

การออกแบบและพัฒนาต้นแบบอากาศยานไร้คนขับแบบสี่ใบพัดเพื่อการสำรวจและกู้ภัย

Design and Implementation of a Prototype Quadcopter UAV
for Survey and Rescue

สุรียัน คำผาย^{1*} ศราวุธ แก้วอรสาน²

Suriyan Khamphai¹ and Sarawut Kaewornsarn²

^{1,2} ที่อยู่ 44 หมู่ 3 บ้านหนองกง ตำบลหนองปลาหม้อ อำเภอโนนศิลา จังหวัดขอนแก่น

^{1,2} Address 44/3, Ban Nong Kung, Nong Pla Mo Subdistrict, Non Sila District, Khon Kaen Province, Thailand

*Corresponding author. E-mail: Suriyankhamphai@gmail.com

Received:

December 16, 2025

Revised:

December 25, 2025

Accepted:

December 26, 2025

Available online:

December 27, 2025

บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) ออกแบบและสร้างเครื่องต้นแบบอากาศยานไร้คนขับแบบสี่ใบพัด และ (2) ทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของอากาศยานต้นแบบสำหรับการบินสำรวจและการทิ้งห้วงยางเพื่อการกู้ภัย กระบวนการวิจัยเริ่มจากการศึกษาหลักการทำงาน โครงสร้าง และส่วนประกอบของอากาศยานแบบสี่ใบพัด เพื่อนำข้อมูลมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบ โดยให้ความสำคัญกับการควบคุมน้ำหนัก การเลือกใช้วัสดุและอุปกรณ์ที่เหมาะสม รวมถึงการออกแบบระบบควบคุมการบินด้วยวิทยุบังคับควบคู่กับระบบโปรแกรม เพื่อให้อากาศยานสามารถบินขึ้น-ลง ควบคุมทิศทาง และบินตามเส้นทางที่กำหนดได้อย่างมีประสิทธิภาพ หลังจากจัดสร้างต้นแบบแล้ว ได้นำอากาศยานไปทดสอบการบินในรูปแบบต่าง ๆ ได้แก่ การบินลอยตัว การบินเคลื่อนที่ และการทดสอบการปล่อยห้วงยางกู้ภัย

ผลการวิจัยพบว่า อากาศยานสี่ใบพัดที่ออกแบบและสร้างขึ้นสามารถตอบสนองต่อการบินในพื้นที่โล่งได้ดี สามารถส่งข้อมูลภาพแบบเรียลไทม์ รวมถึงข้อมูลความสูงและความเร็วได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยอากาศยานสามารถบินลอยตัวอยู่กับที่ได้นานประมาณ 10 นาที และบินเคลื่อนที่ตามตำแหน่งได้นานประมาณ 6 นาที มีระยะทางการบินมากกว่า 500 เมตร ซึ่งเป็นไปตามข้อกำหนดที่ตั้งไว้ นอกจากนี้ อากาศยานสามารถปล่อยห้วงยางกู้ภัยได้อย่างแม่นยำ ผลการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าอากาศยานต้นแบบมีศักยภาพในการนำไปประยุกต์ใช้สำหรับภารกิจการสำรวจและกู้ภัยในอนาคตได้อย่างเหมาะสม

คำสำคัญ: อากาศยานไร้คนขับ ระบบการสำรวจ

Abstract

This article aims to (1) design and develop a prototype quadrotor unmanned aerial vehicle (UAV) and (2) evaluate the performance of the developed UAV for surveillance and life-ring deployment in rescue operations. The research process begins with a study of the operating principles, structure, and components of quadrotor UAVs, which are then applied to the design process. Emphasis is placed on weight control, appropriate material and component selection, and the design of a radio-control flight system integrated with onboard software to enable efficient takeoff and landing, directional control, and autonomous flight along predefined routes. After the prototype was constructed, flight tests were conducted under various conditions, including hovering flight, translational flight, and life-ring deployment tests.

The results show that the developed quadrotor UAV performs well in open-area flight conditions and is capable of transmitting real-time visual data, as well as altitude and speed information, effectively. The UAV can hover for approximately 10 minutes and perform translational flight for about 6 minutes, with a flight range exceeding 500 meters, meeting the specified design requirements. In addition, the UAV is able to deploy the life ring accurately. These findings demonstrate that the proposed UAV prototype has strong potential for application in future surveillance and rescue missions.

Keywords: Unmanned Aerial Vehicle, Survey System

1. บทนำ

อากาศยานหลายใบพัด (Multirotor Aircraft) เริ่มมีการวิจัยและพัฒนาครั้งแรกในช่วงปี ค.ศ. 1920 โดย กองทัพอากาศสหรัฐอเมริกา [1] ซึ่งในระยะแรกมีแนวคิดการออกแบบเป็นอากาศยานแบบหกใบพัด ก่อนจะมีการพัฒนาต่อยอดเป็นแบบสี่ใบพัดและแปดใบพัดตามลำดับ โดยมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อรองรับภารกิจทางทหาร ในยุคเริ่มต้น อากาศยานแบบสี่ใบพัดยังมีขนาดใหญ่ น้ำหนักมาก และมีข้อจำกัดด้านการควบคุม อย่างไรก็ตาม ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีด้านอิเล็กทรอนิกส์ ระบบควบคุม และวัสดุศาสตร์ในปัจจุบัน ได้ส่งผลให้อากาศยานสี่ใบพัดมีขนาดเล็กลง มีความคล่องตัวสูง และสามารถนำไปประยุกต์ใช้งานในหลากหลายสาขา ทั้งด้านพลเรือน อุตสาหกรรม และการบรรเทาสาธารณภัย [2]

ประเทศไทยแบ่งออกเป็น 6 ภูมิภาค ได้แก่ ภาคกลาง ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคตะวันออก ภาคตะวันตก และภาคใต้ ซึ่งแต่ละภูมิภาคมีลักษณะภูมิอากาศแบบมรสุมเขตร้อน ประกอบด้วยฤดูกาล 3 ฤดู ได้แก่ ฤดูหนาว ฤดูร้อน และฤดูฝน [3] โดยมีการก่อสร้างอ่างเก็บน้ำและแหล่งน้ำธรรมชาติเพื่อใช้ในการ

อุปโภคและบริโภค รวมถึงการเกษตรกรรม ในช่วงฤดูร้อน ประเทศไทยมักประสบกับสภาพอากาศที่ร้อนจัด ส่งผลให้ประชาชนจำนวนมากนิยมเดินทางไปพักผ่อนตามแหล่งน้ำต่าง ๆ เช่น ทะเล แม่น้ำ และอ่างเก็บน้ำ เพื่อคลายร้อน อย่างไรก็ตาม การทำกิจกรรมทางน้ำดังกล่าวมีความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุ โดยเฉพาะเหตุการณ์การจมน้ำ ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญของการเสียชีวิตในเด็กไทย จากปัญหาดังกล่าว การนำเทคโนโลยีสมัยใหม่มาประยุกต์ใช้เพื่อเฝ้าระวัง ตรวจสอบ และช่วยเหลือผู้ประสบภัยจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง ปัจจุบันอากาศยานไร้คนขับแบบหลายใบพัดถูกนำมาใช้ในการสำรวจทางอากาศ [4] การตรวจจับพื้นที่เสี่ยง และการสนับสนุนภารกิจค้นหาและช่วยเหลือ ซึ่งช่วยลดความเสี่ยงต่อเจ้าหน้าที่ เพิ่มความรวดเร็วในการเข้าถึงพื้นที่ และเพิ่มประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานด้านความปลอดภัยทางน้ำอย่างมีนัยสำคัญ

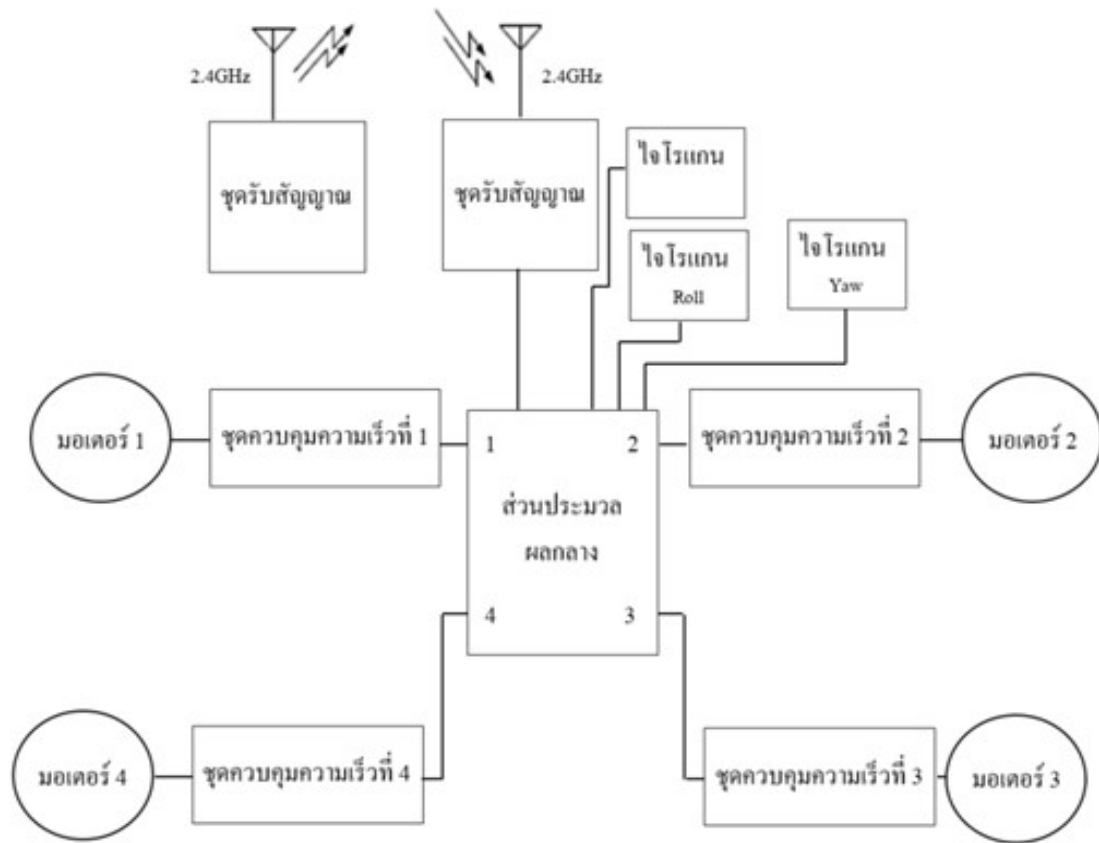
จากข้อมูลดังกล่าวผู้วิจัยมีแนวคิดที่จะออกแบบและสร้างอากาศยานไร้คนขับต้นแบบ [5-9] เพื่อใช้ในการสำรวจตรวจสอบอุบัติเหตุที่จะเกิดขึ้นต่าง ๆ เช่น การจมน้ำ และสามารถช่วยเหลือผู้ประสบภัยได้อย่างปลอดภัย โดยให้เกิดการสูญเสียน้อยที่สุด การเลือกใช้อากาศยานสี่ใบพัด เนื่องจากสามารถเคลื่อนที่ขึ้นลงได้รวดเร็วควบคุมได้ง่าย อีกทั้งอากาศยานสี่ใบพัดยังให้แรงยกค่อนข้างสูง จึงเหมาะสมที่จะนำมาขนอุปกรณ์กู้ภัยอย่างท่วงยางเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยในยามเกิดอุบัติเหตุจมน้ำ

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 2.1 เพื่อออกแบบและสร้างเครื่องต้นแบบอากาศยานไร้คนขับแบบสี่ใบพัด
- 2.2 เพื่อทดสอบประสิทธิภาพต้นแบบอากาศยานไร้คนขับแบบสี่ใบพัด

3. ขั้นตอนวิธีการดำเนินงานวิจัย

การออกแบบและจัดสร้างอากาศยานแบบสี่ใบพัดที่สามารถบินสำรวจ - ทิ้งท่วงยางกู้ภัย โดยเริ่มต้นจากการศึกษาลักษณะการทำงานของอากาศยานแบบสี่ใบพัดดู ลักษณะโครงสร้างและส่วนประกอบต่าง ๆ เพื่อนำมาเป็นข้อมูลสำหรับการออกแบบอากาศยาน โดยทางผู้แนวคิดที่ต้องการให้อากาศยานสามารถบินขึ้น - ลงแบบคนบังคับพร้อมทั้งบินสำรวจระหว่างตามเส้นทางที่กำหนด ซึ่งในขั้นตอนของการออกแบบเป็นขั้นตอนที่สำคัญมากในการสร้างอากาศยาน เราจะต้องคำนึงเรื่องน้ำหนักเป็นอย่างมาก เพราะฉะนั้นการเลือกใช้วัสดุและอุปกรณ์ทุกชิ้นมีส่วนสำคัญเพราะถ้าน้ำหนักมากเกินไปอาจส่งผลให้อากาศยานบินไม่ได้แล้วอาจจะต้องเปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่ทั้งหมด ทำให้เกิดความสิ้นเปลืองและเพื่อให้อากาศยานสามารถบินขึ้น - ลงแบบได้โดยควบคุมจึงได้ทำการออกแบบชุดอุปกรณ์เพื่อควบคุมวิทยุบังคับอีกส่วนหนึ่งนอกเหนือจากในส่วนของโปรแกรมเมื่อจัดสร้างอากาศยานต้นแบบเรียบร้อยแล้วนำไปบินทดสอบในรูปแบบต่าง ๆ ทั้งการบินที่ควบคุมด้วยวิทยุบังคับบินเพื่อนำไปเป็นต้นแบบของอากาศยานแบบสี่ใบพัดที่ใช้สำหรับบินสำรวจ - ทิ้งท่วงยางกู้ภัยต่อไป



ภาพที่ 1 แผนผังการทำงานของระบบ

3.1 ข้อกำหนดการออกแบบ

ในการสร้างอากาศยานแบบสี่ใบพัดส่วนของการออกแบบถือว่าเป็นส่วนที่สำคัญที่สุด เพราะฉะนั้น เพื่อให้การออกแบบออกมาสมบูรณ์แบบตามลักษณะของงานที่เรากำหนดหรือต้องการ เราจะต้องมีการกำหนดข้อกำหนดที่จะใช้ในการออกแบบซึ่งข้อกำหนดนี้เกิดจากความต้องการในการใช้งานจริงและยังเป็นตัวกำหนดข้อจำกัดของการออกแบบและเลือกใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ โดยโครงงานนี้มีข้อกำหนดดังนี้

3.2 น้ำหนักบรรทุก (Payload)

การสร้างอากาศยานแบบสี่ใบพัด เรื่องของน้ำหนักถือว่าเป็นสิ่งที่สำคัญมาก ควรจะออกแบบและเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้น้ำหนักรวมเบาที่สุด เพื่อเป็นการประหยัดพลังงานและเพิ่มระยะเวลาในการบิน เนื่องจากอากาศยานที่เราทำการออกแบบนั้นเป็นอากาศยานเพื่อการสำรวจ - ทิ้งห้วงยางก๊วย ดังนั้นเราจึงจำเป็นต้องมีข้อกำหนดของน้ำหนักบรรทุก (Payload) โดยจะประกอบไปด้วยน้ำหนักห้วงยาง 3 ชิ้น น้ำหนักรวมไม่เกิน 500 กรัม เพื่อที่อากาศยานจะสามารถบินได้อย่างปลอดภัย

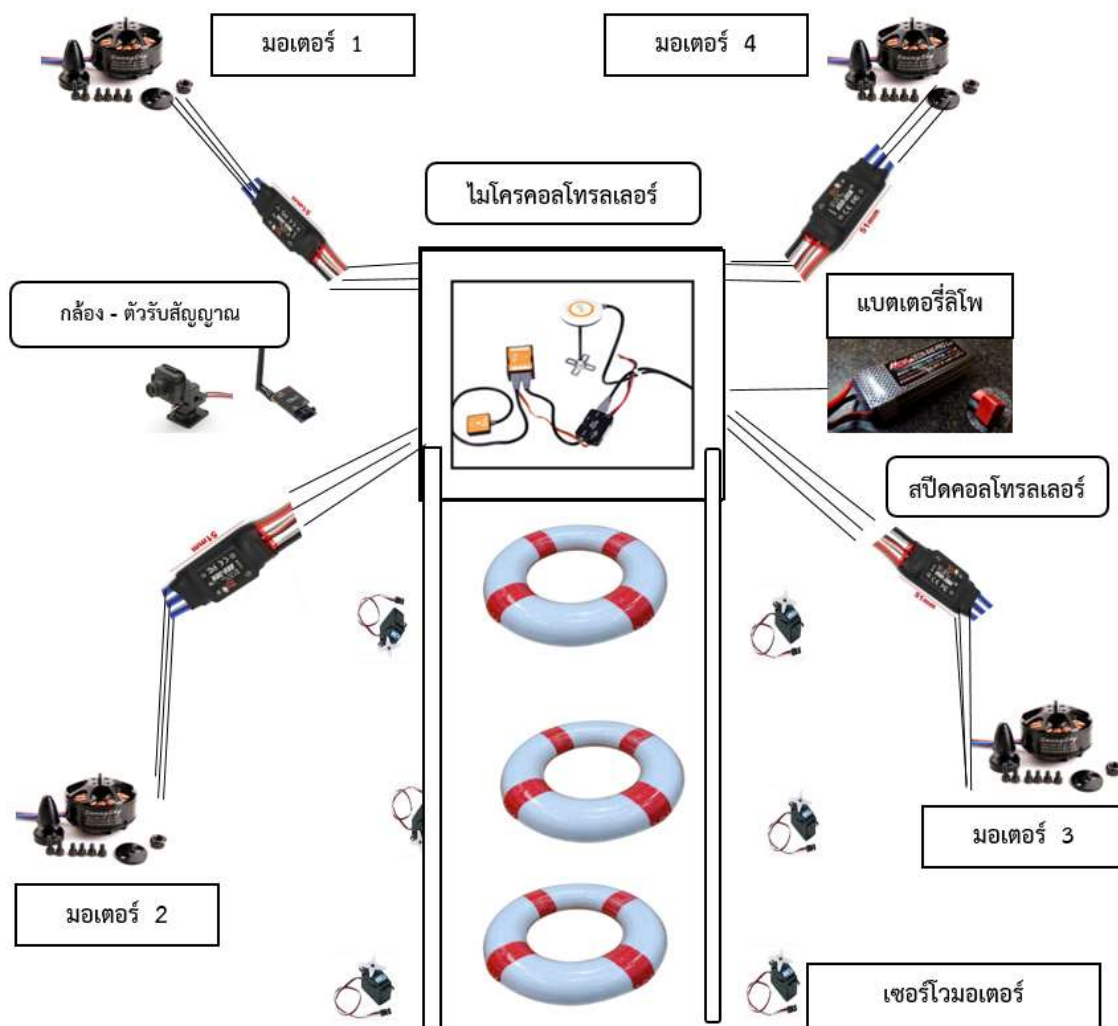
3.3 เวลาในการบิน (Flight Time)

ข้อกำหนดของการออกแบบที่สำคัญคือเวลาที่ใช้ในการบิน ซึ่งเวลาที่กำหนดจะใช้เป็นข้อมูลสำหรับการคำนวณเพื่อเลือกใช้ขนาดของแบตเตอรี่ที่เหมาะสมกับขนาดและน้ำหนักของตัวอากาศยาน ซึ่งทางผู้จัดทำ

ได้กำหนดให้อากาศยานสำรวจ - ทิ้งห่วงยางกู้ภัย โดยมีระยะทางขอบเขตประมาณ 1,000 เมตร ซึ่งน่าจะใช้เวลาในการบินประมาณ 3 - 4 นาที ต่อการบินหนึ่งครั้ง ดังนั้นเพื่อความปลอดภัยและสามารถที่จะบินไป - กลับได้หลายครั้ง ผู้จัดทำจึงกำหนดเวลาในการบินที่จะใช้ในการออกแบบอยู่ที่ 8 นาที ที่ระดับเพดานบินไม่เกิน 1,000 เมตร

3.4 การออกแบบอากาศยานสี่ใบพัด

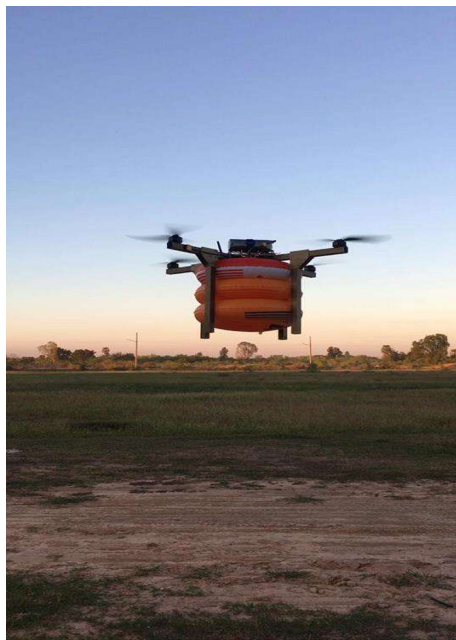
ขั้นตอนของการออกแบบ ผู้จัดทำได้แบ่งการออกแบบออกเป็น 3 ส่วนคือ ระบบต้นกำลัง ในส่วนนี้จะทำการคำนวณหาแรงยก ค่าการกินกระแสและอื่น ๆ เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการเลือกชุดอุปกรณ์ อาทิเช่น มอเตอร์ แบตเตอรี่ ขนาดของใบพัด ในส่วนต่อมาจะทำการออกแบบ ระบบโครงสร้าง เมื่อทราบขนาดของใบพัดจะสามารถกำหนดขนาดของตัวลำของอากาศยานได้ หรือการทราบน้ำหนักโดยรวมของอากาศยานจะสามารถเลือกใช้วัสดุที่เหมาะสมกับน้ำหนักของอากาศยานได้เช่นเดียวกัน และในส่วนสุดท้าย ระบบควบคุม ซึ่งในส่วนนี้จะระบบควบคุมการทำงานทั้งหมดดังต่อไปนี้ในรูปแบบบล็อกไดอะแกรม



ภาพที่ 2 ออกแบบโครงสร้างและการวางอุปกรณ์

4. ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ผลการดำเนินการสร้างอากาศยานสีใบพัดที่บังคับ สำหรับบินสำรวจและกู้ภัย โดยจะเริ่มต้นจากการออกแบบระบบโครงสร้าง ในส่วนนี้ได้กำหนดน้ำหนักที่บรรทุกของการบินและระยะทางในการบินมาช่วยในการออกแบบ เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการเลือกมอเตอร์ ใบพัด ชุดควบคุมความเร็วรอบแบบอิเล็กทรอนิกส์ (ESC) และแบตเตอรี่ ส่วนต่อมาทำการออกแบบระบบโครงสร้าง ระบบควบคุม และชุดควบคุมเซอร์โว เมื่อได้อุปกรณ์ต่าง ๆ ตามที่ได้ออกแบบแล้วนั้น จึงนำมาสร้างเป็นอากาศยานต้นแบบ เพื่อนำไปบินทดสอบอุปกรณ์ที่เหมาะสมกับการใช้งานจริง โดยกระบวนการวิจัยนี้ได้แบ่งการทดสอบออกเป็น 2 ระบบ คือระบบการควบคุมอากาศยานด้วยวิทยุบังคับ และระบบการควบคุมเซอร์โว ดังนั้นเมื่อนำผลที่ได้จากการทดสอบการบินมาวิเคราะห์และปรับปรุงแก้ไขจนกระทั่ง ได้ผลตามวัตถุประสงค์แล้วนั้น ทำให้ได้อากาศยานสีใบพัดสามารถสำรวจและกู้ภัย



ภาพที่ 3 อากาศยานไร้คนขับแบบสีใบพัดเพื่อสำรวจและกู้ภัย

4.1 ผลการออกแบบอากาศยานต้นแบบ

ในการออกแบบอากาศยานนั้น ไม่ได้มีการกำหนดเงื่อนไขของการบรรทุกน้ำหนักเข้ามาเกี่ยวข้อง มีเพียงการกำหนดระยะทางในการบิน การใส่ห้วงยางได้มากกว่า 2 ห่วงขึ้นไป โดยในการออกแบบนั้นทางผู้วิจัยได้ทำการเลือกใช้รีโมทที่มีกำลังส่งสูงใช้เซอร์โวเป็นตัวควบคุมการปล่อยของห้วงยาง ซึ่งเป็นตัวที่ค่อนข้างหนืดเปิดเพื่อปล่อยห้วงยาง



ภาพที่ 4 การติดตั้งเซอร์โวมอเตอร์และห่วงยาง

4.2 การทดลองบิน

การทดลองบินของอากาศยานสีไบพัดเพื่อสำรวจและกักยพบว่าการบินได้มากกว่า 500 เมตร ความสูงที่ได้คือ 1,000 เมตร ซึ่งได้ตามต้องการ ส่วนการบรรทุกห่วงยางนั้นเกิดปัญหาในเวลากการบินคือ ทำให้การบินนั้นเกิดการสั่นของตัวลำและทำให้มอเตอร์ทำงานหนัก ซึ่งส่งผลต่อการกินกระแสของมอเตอร์และทำให้แบตเตอรี่หมดไวขึ้น

สาเหตุที่ 1 เกิดจากกระแสลมที่แรงในช่วงทดลอง ซึ่งช่วงนี้เป็นฤดูหนาวและลมแรงจึงทำให้อากาศยานสีไบพัดทำงานหนักขึ้นเพื่อรับลมและต้านลม โดยอากาศยานสีไบพัดนั้นทำการบินตาม GPS จะไม่สามารถเคลื่อนที่ไปไหนตามกระแสลม เพราะจะทำการล็อกตำแหน่งที่ทำการบินในตอนนั้น ทำให้อากาศยานสีไบพัดเกิดการต้านกระแสลม

สาเหตุที่ 2 เกิดจากการการบรรทุกน้ำหนักที่เบาของวัตถุในการกักย

การแก้ปัญหา : คือทำการเสริมแบตเตอรี่ที่ขนาดใหญ่ขึ้น และเพิ่มขนาดมิลลิแอมป์ของแบตเตอรี่ ซึ่งทำให้สามารถเพิ่มน้ำหนักของตัวลำ สามารถบินได้นานขึ้น สามารถต้านลมได้ดีกว่าเดิมเวลาเกิดลมแรง ทำให้อากาศยานสีไบพัดไม่ค่อยเกิดการเอียงหรือส่ายของตัวลำ ซึ่งทำให้มอเตอร์ไม่ทำงานหนักส่งผลต่อการกินกระแสที่น้อยลงจนถึงได้ผลการบินนานขึ้น

4.3 ทดสอบระยะทางการบิน

กระบวนการทดลองการบินจับเวลาระยะทาง 100 เมตร ขั้นตอนแรกได้จับเวลาในการบินในระยะทาง 100 เมตร ผลว่าในระยะทาง 100 เมตรใช้เวลาในการบิน 15 วินาที ถ้าคำนวณระยะทาง 100 - 1,000 เมตรจะได้ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การจับเวลาการบินตั้งแต่ 100 เมตร ถึง 1,000 เมตร

100 เมตร	200 เมตร	300 เมตร	400 เมตร	500 เมตร	600 เมตร	700 เมตร	800 เมตร	900 เมตร	1000 เมตร
15 วินาที	30 วินาที	45 วินาที	60 วินาที	75 วินาที	90 วินาที	105 วินาที	120 วินาที	135 วินาที	150 วินาที

ตารางที่ 1 จะพบว่าในแต่ละระยะทางตั้งแต่ 100 เมตร ไปจนถึง 1,000 เมตร จะใช้เวลาในการบินที่มั่นคงเพราะในช่วงทดลองนั้นสภาพแวดล้อมลมสงบ ซึ่งเป็นผลดีต่อการทดลองบินในพื้นที่ต่าง ๆ ส่วนในเวลาที่ลมไม่สงบนั้นตัวอย่างเช่นในฤดูหนาวนั้นลมแรง และได้ทำการทดลองบินผลปรากฏว่าการบังคับโดรนนั้นเคลื่อนตัวได้ช้ากว่าในพื้นที่ลมสงบ เพราะในฤดูหนาวนั้นลมแรงทำให้การบินนั้นต้านลม ฉะนั้นการบินควรบินในพื้นที่ลมสงบ

5. สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการออกแบบและสร้างต้นแบบอากาศยานสี่ใบพัดที่บังคับเพื่อสำหรับสำรวจและกู้ภัย ซึ่งโครงสร้างที่ได้ทำการออกแบบมานั้นมีการตอบสนองต่อการบินในที่โล่งอย่างดี จากผลของการทดสอบการบินของอากาศยานสี่ใบพัด อากาศยานสามารถเคลื่อนที่ไปยังจุดต่าง ๆ ตามที่มองเห็นโดยอาศัยข้อมูลในการบินด้วยภาพที่ได้รับแบบเรียลไทม์ความสูงและความเร็ว พบว่าการบินลอยตัวอยู่กับที่ของอากาศยาน สามารถบินได้เป็นเวลาประมาณ 10 นาที ส่วนการบินเคลื่อนที่ตามตำแหน่ง สามารถบินได้เป็นเวลาประมาณ 6 นาที และระยะทางการบินมากกว่า 500 เมตร โดยใช้รีโมทคอนโทรลเป็นตัวกำหนดระยะทางในการบินสำรวจ ผู้วิจัยได้กำหนดให้รีโมทคอนโทรลเป็นตัวควบคุมการบินและการปล่อยห้วงยาง ระยะทางที่ทดสอบการบินของอากาศยานได้นั้นได้ตามข้อกำหนดเวลาที่ใช้ในการออกแบบคือ มากกว่า 500 เมตร สำหรับในการบินทดสอบปล่อยห้วงยางนั้น อากาศยานสามารถปล่อยห้วงยางที่กำหนดได้อย่างแม่นยำ ส่วนการสั่นสะเทือนที่เกิดขึ้นกับอากาศยาน ซึ่งขึ้นอยู่กับสภาพภูมิอากาศ สัญญาณรบกวนภายนอก หรือแม้กระทั่งจำนวนดาวเทียมที่นับได้ในขณะนั้น

ในทุกการบินทดสอบจะพบว่ามีปัญหาเกิดขึ้นได้หลายสาเหตุ ปัญหาส่วนใหญ่ที่ทำให้เกิดความเสียหายต่อตัวอากาศยาน จะเกิดจากปัญหาการ Failsafe GPS มากสุด สัญญาณ GPS ถือเป็นสิ่งที่สำคัญสำหรับการบินแบบอัตโนมัติ ดังนั้นในทุกครั้งก่อนการบินแบบอัตโนมัติควรตรวจสอบค่าสัญญาณให้แน่นอน ว่าอยู่ในเกณฑ์ที่ปลอดภัยหรือไม่ ปัญหาที่พบบรองลงมาคือ Failsafe Battery แบตเตอรี่เป็นแหล่งพลังงานเดียวที่ให้กับอากาศยาน ดังนั้นแบตเตอรี่เป็นสิ่งที่สำคัญที่ต้องให้ความสนใจ ควรจะต้องรู้ขอบเขตในการใช้งานของแบตเตอรี่ว่าสามารถบินได้นานเท่าไรต่อน้ำหนักของอากาศยาน ควรจะมีการติดตัววัดแรงดันไปกับแบตเตอรี่ขณะบิน เพื่อช่วยใช้แจ้งเตือนอีกทางหนึ่ง ส่วนปัญหาสุดท้ายคือ Failsafe Radio ปัญหานี้จะไม่เกิดขึ้นถ้าอากาศยานบินอยู่ในสถานที่โล่งแจ้งไม่มีสิ่งกีดขวางสัญญาณ ทั้งสามปัญหาการแจ้งเตือนนั้นนอกเหนือจากการตรวจสอบด้วยตัวผู้บิน

6 ข้อเสนอแนะ

6.1 การเลือกวิทยุบังคับควรดูถึงคุณภาพในการส่งสัญญาณและช่องสัญญาณในการรับเพื่อประยุกต์การใช้งานของอากาศยาน

6.2 เนื่องจากในการทดสอบระบบการบินของอากาศยาน ผู้วิจัยได้ทำการเลือกใช้แบตเตอรี่ก้อนใหม่ ซึ่งอาจจะมีประสิทธิภาพของแบตเตอรี่ถึง 100% จึงส่งผลให้อากาศยานสามารถบินได้ตามเวลาที่ได้ทำการออกแบบและสร้างมา แต่เมื่อแบตเตอรี่มีประสิทธิภาพลดลงจะเป็นสาเหตุให้อากาศยานบินไม่สามารถบินได้ระยะเวลาตามข้อกำหนดที่ได้กำหนดไว้

6.3 น้ำหนักของตัวอากาศยานถือว่ามีส่วนสำคัญ การที่อากาศยานมีน้ำหนักรวมน้อยที่สุดจะช่วยประหยัดพลังงานและเพิ่มระยะเวลาในการบินได้ ดังนั้นในการออกแบบควรเลือกใช้วัสดุที่แข็งแรงและมีน้ำหนักเบาเสมอ

6.4 ในการนำอากาศยานออกบิน ควรบินในสภาพอากาศที่แจ่มใส เพื่อลดปัญหาการเกิดสัญญาณรบกวนที่จะส่งผลต่อค่าความแม่นยำของ GPS ซึ่งสัญญาณ GPS ถือเป็นสิ่งสำคัญที่ใช้ในการระบุตำแหน่งการบินในโหมด Loiter, Return To Launch mode และ Go home ถ้าสภาพอากาศที่แปรปรวนอาจจะทำให้การจับสัญญาณจำนวนดาวเทียมลดลง ค่าความแม่นยำลดลง และส่งผลต่อการบินของอากาศยานได้

6.5 ในการบินของอากาศยานสิ่งที่ควรคำนึงมากที่สุดคือความปลอดภัยต่อชีวิตและทรัพย์สินของผู้อื่น ก่อนออกบินทุกครั้งควรตรวจสอบอุปกรณ์ว่าอยู่ในสภาพที่พร้อมใช้งานหรือไม่

เอกสารอ้างอิง

- [1] พิชัย ถิ่นสันติสุข. (2563). Drone อากาศยานไร้คนขับ. สืบค้นเมื่อวันที่ 23 ธันวาคม 2568. จาก <https://www.greennetworkthailand.com/drone-อากาศยานไร้คนขับ/>.
- [2] Punprasert, N., & Jiajan, W. (2021). Conceptual design and aerodynamic analysis of tail-sitter VTOL UAV. *Ladkrabang Engineering Journal*, 38(4), 130–150.
- [3] กรมอุตุนิยมวิทยา. (ม.ป.ป). ภูมิอากาศของประเทศไทย. สืบค้นเมื่อวันที่ 23 ธันวาคม 2568. จาก <https://www.tmd.go.th/info/ภูมิอากาศของประเทศไทย>
- [4] เกรียงไกร เรืองทรัพย์เดช. (2567). TY-3R โดรนกู้ภัยรุ่นใหม่พร้อมทำหน้าที่ห้วงยางชูชีพ. สืบค้นเมื่อวันที่ 23 ธันวาคม 2568. จาก <https://www.posttoday.com/smart-life/709265>
- [5] Wongnuphano, W., Khumpaitoon, W., Lumchanow, W., Pookhrongtong, N., Maneewan, S., & Siripoj, D. (2025). Design and Construction of an Electric-Powered UAV for Chemical Spraying in Agriculture. *Journal of Industrial Technology Buriram Rajabhat University*, 7(1), 12–22.
- [6] Idrissi, M., Salami, M., & Annaz, F. (2022). A review of quadrotor unmanned aerial vehicles: Applications, architectural design and control algorithms. *Journal of Intelligent & Robotic Systems*, 104, 22. <https://doi.org/10.1007/s10846-021-01527-7>

- [7] Naidoo, Y., Stopforth, R., & Bright, G. (2011). Quad-rotor unmanned aerial vehicle helicopter modelling & control. *International Journal of Advanced Robotic Systems*, 8(4). <https://doi.org/10.5772/45710>
- [8] Allan, S., & Barczyk, M. (2025). A Low-Cost Experimental Quadcopter Drone Design for Autonomous Search-and-Rescue Missions in GNSS-Denied Environments. *Drones*, 9(8), 523. <https://doi.org/10.3390/drones9080523>
- [9] Lyu, M., Zhao, Y., Huang, C., & Huang, H. (2023). Unmanned aerial vehicles for search and rescue: A survey. *Remote Sensing*, 15, 3266. <https://doi.org/10.3390/rs15133266>