

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ที่มาของงานวิจัย

ความสามารถในการบินขึ้นและลงจอดในแนวดิ่ง ความคล่องตัวในการบินสูง และความสามารถในการบินอยู่กับที่ หรือที่เรียกว่า (Hovering) เป็นเอกลักษณ์และความสามารถของเฮลิคอปเตอร์ ซึ่งเป็น การควบคุมการบินแบบพื้นฐานเฮลิคอปเตอร์ [1] ด้วยเหตุนี้เครื่องเฮลิคอปเตอร์จึงถูกเลือกมาใช้ใน การพัฒนาการควบคุมอัตโนมัติซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้หลายด้าน เช่นการสอดแนม การ ถ่ายภาพทางอากาศ การบินตรวจสอบสภาพในมุมมองกว้างในงานต่างๆ ซึ่งการประยุกต์ใช้งานทั้งหมดนี้ การควบคุมการบินในแบบอัตโนมัติเป็นสิ่งจำเป็นมาก เนื่องจากการควบคุมโดยตรงนั้นจะมีข้อจำกัด หลายด้าน เช่น ความชำนาญ ระยะเวลามองเห็น การตัดสินใจในเวลาอันสั้น อีกทั้งการควบคุมแบบ อัตโนมัติจะมีความแม่นยำสูงกว่าการใช้นุชย์ควบคุมโดยตรงเพียงอย่างเดียว [2] นอกจากนี้การบิน ในแบบอัตโนมัติยังช่วยประหยัดพลังงานและเวลาในการปฏิบัติการบิน เนื่องจากการควบคุมการบิน ของเฮลิคอปเตอร์โดยตรงนั้น ผู้ควบคุมจะต้องใช้เวลาในการฝึกฝนเป็นเวลานาน ในขณะที่การควบคุม แบบอัตโนมัติจะทำให้การควบคุมเป็นไปได้ง่ายขึ้นหรืออาจมีการวางแผนการบินไว้ล่วงหน้าได้ แต่ การควบคุมโดยผู้บังคับโดยตรงมีข้อดีคือ ผู้บังคับจะรับรู้สถานะแวดล้อมในขณะนั้น แล้วปรับเปลี่ยน การบังคับให้เหมาะสมกับสถานะแวดล้อมได้ตลอดเวลา ในการควบคุมเฮลิคอปเตอร์ให้ได้โดย อัตโนมัตินั้นส่วนใหญ่มักจะใช้วิธีการเรียนรู้จากข้อมูลการบังคับของผู้บังคับขณะที่ไม่ใช้การควบคุม แบบอัตโนมัติ จึงไม่ได้พิจารณาถึงสาเหตุจากสถานะแวดล้อมระหว่างการบินเช่น ในระหว่างการบิน ลมที่เข้ามาปะทะกับตัวเฮลิคอปเตอร์ทำให้เฮลิคอปเตอร์เสียทิศทางอากาศไม่สามารถรักษาเสถียรภาพ เดิมไว้ได้ [3,4]

ดังนั้นผู้วิจัยจึงเห็นความสำคัญที่จะควบคุมเฮลิคอปเตอร์ให้ได้ในขณะที่มีลมปะทะทั้งนี้ในการควบคุม การเอียงตัวของเฮลิคอปเตอร์ทั่วไปจะใช้การเอียงตัวของชุดกลไกของใบพัดหลักที่เรียกว่า Swash-Plate ดังนั้นการวิจัยนี้จึงจะศึกษาถึงผลของลมปะทะที่มีต่อผลการควบคุมแบบ PD โดยศึกษาจากการ เปรียบเทียบผลการควบคุมการเอียงตัวด้วยการควบคุมแบบ PD ในขณะที่ไม่มียลมปะทะ และขณะที่มี ลมปะทะในแต่ละทิศทางของการทดสอบ และเพิ่มความสามารถในการควบคุมแบบอัตโนมัติใน สถานะที่มีลมปะทะ โดยจะใช้การควบคุมแบบ PD เป็นพื้นฐาน

1.2 วัตถุประสงค์ของวิทยานิพนธ์

เพื่อพัฒนาระบบควบคุมการเอียงตัวอัตโนมัติของเฮลิคอปเตอร์ขนาดเล็กให้มีความแม่นยำมากขึ้นในสถานะที่มีลมปะทะ โดยใช้การควบคุม PD เป็นพื้นฐาน

1.3 ขอบเขต

งานวิจัยในวิทยานิพนธ์นี้ใช้เฮลิคอปเตอร์ขนาดเล็กเป็นต้นแบบ บนเฮลิคอปเตอร์ติดตั้งเซนเซอร์วัดมุมเอียงตัวและความเร็วเชิงมุม และใช้อูโมงค์ลมในการจำลองสถานะที่เฮลิคอปเตอร์มีลมปะทะ ทำให้สามารถทราบขนาดและทิศทางของลมที่มาปะทะได้แทนการใช้เซนเซอร์วัด โดยตรงตลอดเวลารบนเฮลิคอปเตอร์ โดยกำหนดขอบเขตของงานวิจัยดังนี้

1. ใช้เฮลิคอปเตอร์ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของใบพัด 710 มิลลิเมตร
2. พิจารณาเฉพาะการควบคุมการเอียงตัว (Attitude control) ของเฮลิคอปเตอร์เท่านั้น
3. ใช้การทดสอบบนแท่นทดสอบในอุโมงค์ลมเพื่อตรวจสอบผลตอบสนองของระบบควบคุมการเอียงตัวของเฮลิคอปเตอร์ที่สร้างขึ้น
4. ใช้การควบคุม PD เป็นพื้นฐาน แล้วทดสอบผลตอบสนองในสถานะที่มีลมปะทะ
5. การทดสอบในอุโมงค์ลมในสถานะที่มีลมปะทะจะใช้ความเร็วลมเฉลี่ยที่ 2, 2.5, 3, 3.5 และ 4 m/s

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ระบบควบคุมการทรงตัวของเฮลิคอปเตอร์ขนาดเล็ก เพื่อลดอันตรายและความเสียหายที่เกิดจากการบังคับที่ไม่ชำนาญ
2. เป็นระบบควบคุมขั้นพื้นฐานของเฮลิคอปเตอร์ โดยอัตโนมัติ โดยสามารถที่จะเพิ่มเติมระบบการทำงานอื่นๆ ภายหลังได้
3. สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับอากาศยานอื่นๆ ที่ต้องการควบคุมระบบพลศาสตร์ทางกลของการบิน และสามารถขยายผลได้ต่อไป