



ฟังก์ชันเลียพูนอฟที่ดั่งตามหลักการกำลังสำหรับควบคุมเสถียรภาพของเฮลิคอปเตอร์

ดร.อรรณพ เรืองวิเศษ และนายฐานันศักดิ์ ทองสุวรรณ

ในปัจจุบันนี้ในการวิจัยด้าน UAV ได้มีการพัฒนาขึ้น และสามารถแยกย่อยได้เป็นหลายสาขา หนึ่งในสาขาที่ได้รับ ความสนใจมากคือการสร้างระบบควบคุมอัตโนมัติของ เฮลิคอปเตอร์ เป้าหมายของเอกสารชุดนี้คือพัฒนาระบบ ควบคุมที่ใช้ในการรักษาเสถียรภาพโดยใช้หลักการของ พลังงานเชิงกล โดยระบบควบคุมที่ได้จะออกมาอยู่ในรูปของ ฟังก์ชันการคายพลังงานของ Rayleigh ที่ทำการปรับค่าตาม สถานะของระบบ อย่างไรก็ตามความของการควบคุม เฮลิคอปเตอร์คือความไม่เป็นเชิงเส้นอย่างมาก และ ความเกี่ยว พันซ์ของตัวแปร

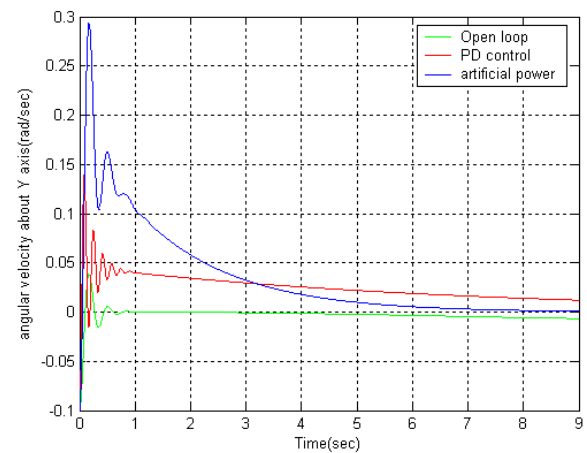


รูปที่ 1 เฮลิคอปเตอร์ที่ใช้ในการพัฒนา

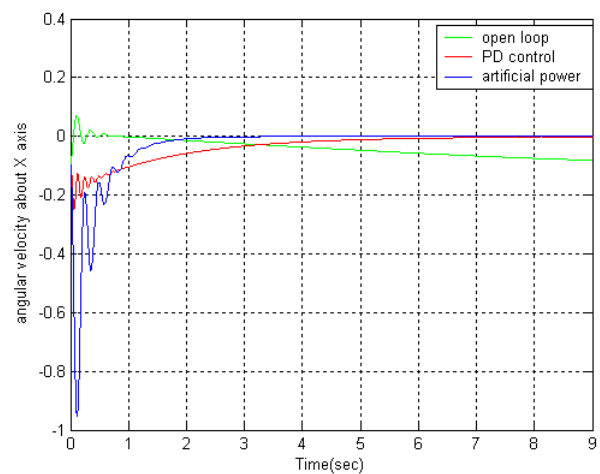
ในงานวิจัยนี้แสดงให้เห็นถึงแนวคิดเบื้องต้นในการใช้ เงื่อนไขทางกลศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในระบบควบคุมและใน เอกสารชุดนี้แสดงให้เห็นว่าความมีเสถียรภาพของระบบ เชิงกลขึ้นกับค่าอัตราขยายความเร็ว (K_d) ฟังก์ชันของเวกเตอร์ กำลังของระบบที่ทำการควบคุมจะแยกออกเป็น 2 พจน์คือ (1)เวกเตอร์กำลังภายใน คือเวกเตอร์กำลังที่เกิดจากแรงภายใน (2)เวกเตอร์กำลังภายนอก คือเวกเตอร์กำลังที่เกิดจากแรง ภายนอก โดยพจน์แรกนี้จะเกิดจากกำลังของระบบ ส่วนพจน์ที่ 2 เป็นพจน์เป็นกำลังที่เกิดจากคำสั่งในการควบคุมเรียกว่า Virtual Power Vector โดย Virtual Power Vector นี้ต้องไม่ทำ ให้เฮลิคอปเตอร์เกิดการ Stall ในการคิด Virtual Power Vector

จะแตกต่างจากการแยกคิดแต่ละแกนเพราะจะใช้คุณสมบัติ ของเวกเตอร์ในการระบุความมีเสถียรภาพได้ด้วย ในเอกสารนี้ จะอาศัยนิยามความมีเสถียรภาพของอากาศยานคือผลรวมของ แรงบิดในแต่ละแกนมีค่าเป็นศูนย์

ในการทำการจำลองทางคณิตศาสตร์นี้ได้เลือกใช้ เฮลิคอปเตอร์ X-cell 60 ของ MIT โดยมีผลการจำลองทาง คณิตศาสตร์ดังนี้



รูปที่2 ความเร็วเชิงมุมรอบแกน Y (pitch=-18 deg)



รูปที่3 ความเร็วเชิงมุมรอบแกน X (roll=18 deg)