

วิทยานิพนธ์นี้นำเสนอเกี่ยวกับการควบคุมการเอียงตัวของเฮลิคอปเตอร์ขนาดเล็ก ซึ่งระบบควบคุมนี้มีความสามารถในการปรับการทำงานจากระบบอัตโนมัติ โดยอัตโนมัติ ตามการเปลี่ยนแปลงของสภาวะแวดล้อม ในการทดสอบระบบควบคุมนี้ได้ทำการทดลองกับเฮลิคอปเตอร์ขนาดเล็กบังคับวิทยุรุ่น T-REX450XL ซึ่งยึดติดไว้กับฐานทดลอง ระบบทดสอบสามารถที่จะเคลื่อนที่หมุนได้ใน 3 แกนองศาอิสระ คือหมุนรอบแกน x, y และ z ในการทดสอบระบบควบคุมนี้จะใช้การควบคุม 4 วิธีด้วยกัน การทดสอบที่ 1 คือการควบคุมแบบสัดส่วนบวกอินทิกรัลบวกอนุพันธ์หรือการควบคุมแบบพีไอดี ใช้ควบคุมการทิศทางการหมุนรอบแกน x, y และ z ในการทดสอบที่ 2 จะใช้การควบคุมแบบฟuzzy ลอจิก โดยใช้แบบจำลองฟuzzy ของทาคากิ-ซูกิโน ในการทดสอบที่ 3 จะใช้การควบคุมแบบฟuzzy ลอจิก ที่มีส่วนปรับตัวควบคุม ซึ่งจะจัดลำดับความสำคัญของการหมุนรอบแกนทั้ง 3 แกนของเฮลิคอปเตอร์ที่เกี่ยวข้องกันอยู่และทำการปรับปรุงแก้ไขตัวควบคุมฟuzzy ลอจิก โดยเปลี่ยนแปลงค่าความละเอียดในการควบคุม และในการทดสอบที่ 4 จะนำแนวความคิดของส่วนปรับตัวควบคุม ในการทดสอบที่ 3 มาใช้กับการควบคุมแบบพีไอดีในการทดสอบที่ 1 ลองทดสอบว่าสามารถทำให้การควบคุมดีขึ้นกว่าเดิมหรือไม่ ซึ่งผลลัพธ์ของการควบคุมแสดงให้เห็นว่าการควบคุมแบบฟuzzy ลอจิกที่มีการปรับค่าได้ สามารถรักษาตำแหน่งควบคุมมุมเอียงได้ดีกว่าการควบคุมแบบพีไอดีธรรมดาและการควบคุมแบบพีไอดี และการเพิ่มส่วนปรับตัวควบคุมของการควบคุมแบบพีไอดี สามารถที่จะรักษาตำแหน่งควบคุมมุมเอียงได้ดีกว่าการควบคุมแบบพีไอดีธรรมดา

This thesis discusses about the attitude control of a small helicopter. The control system can automatically adapt its operation to the changes in dynamic environment. The radio controlled Helicopter model T-REX450XL were used in the testing of the controller system. The helicopter was fixed to the test platform. It can move in 3 degree of freedom, rotate about x, y and z axes. Four control algorithms were proposed in this research. The first one is a Proportional-Integral-Derivative (PID) controller. The controller was designed to control the roll, pitch and yaw motions of the small helicopter. The second proposed controller is the Takagi-Sugeno's type fuzzy logic controller. The third proposed controller, the fuzzy logic controller is compensated by a self-tuning method, which learns to tune itself online by modifying a scale-factor. In the forth proposed controller, the PID controller is compensated by a self-tuning method. The results show that the conventional fuzzy controller with an online self-tuning precompensation has a better performance than the conventional fuzzy logic and PID controller. The PID controller with an online self-tuning precompensation also has the better performance than the conventional PID controller.