

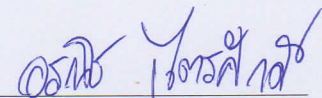
อรณิช ไตรศักดิ์ : การศึกษาการหารูปร่างที่เหมาะสมที่สุดของแพนอากาศด้วยวิธีวิวัฒนาการ (STUDY OF AIRFOIL SHAPE OPTIMIZATION BY USING THE EVOLUTIONARY METHOD) อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์ ดร.ธีทัต คลวิชัย, 78 หน้า.

ปีกอากาศยานมีส่วนสำคัญใช้ในการลอยตัวในอากาศ ภาคตัดขวางของปีกอากาศยานถูกเรียกชื่อที่รู้จักทั่วไปคือ แพนอากาศ การเพิ่มประสิทธิภาพของปีก ทำได้โดยสร้างแรงยกมากขึ้นที่มุมปะทะเดิม หรือลดแรงต้านที่เกิดขึ้นกับปีก จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการหารูปร่างของแพนอากาศ และการเพิ่มประสิทธิภาพของปีก มีการใช้วิธีพลศาสตร์ของไหลเชิงคำนวณ (Computer Fluid Dynamic: CFD) เพื่อประมาณค่าสัมประสิทธิ์แรงยกและสัมประสิทธิ์แรงต้าน ในรูปของ C_L และ C_D ตามลำดับ เพื่อหารูปร่างที่เหมาะสมที่สุด วิธีวิวัฒนาการเป็นวิธีที่นำมาใช้เพื่อลดเวลาของขั้นตอนการหารูปร่างที่เหมาะสมที่สุด เช่น วิธีเชิงพันธุกรรม (Genetic Algorithm: GA) และวิธีอนุภาครวมกลุ่ม (Particle Swarm Optimization: PSO) เป็นต้น โดยทั้งสองวิธีข้างต้นเป็นวิธีการหาค่าเหมาะสมที่สุดแบบไม่ใช่ออนุพันธ์ ทำให้ลดขั้นตอนการคำนวณลงได้ งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการนำวิธีวิวัฒนาการ เพื่อหารูปร่างที่เหมาะสมที่สุดของแพนอากาศรุ่น NACA2412 ของอากาศยานรุ่น Cessna 172R ที่มีมุมปะทะ 2 องศา โดยมีฟังก์ชันเป้าหมายคือการหาค่าสูงสุดของอัตราส่วนแรงยกต่อแรงต้าน (Lift to drag ratio: L/D) โดยเปรียบเทียบผลกับการทดลองในอุโมงค์ลม ที่สภาวะการไหลไม่อัดตัวที่อุโมงค์ลม ความเร็วลม 36 เมตรต่อวินาที การดำเนินงานในส่วนแรกใช้โปรแกรม Matlab ในการเขียน โปรแกรมเพื่อหารูปร่างที่เหมาะสมที่สุดร่วมการวิเคราะห์การไหลของอากาศผ่านแพนอากาศด้วยโปรแกรม Xfoil และในส่วนที่สอง คือการสร้างแพนอากาศมาตรฐานและแพนอากาศที่ได้จากในขั้นตอนแรก โดยทำการทดสอบในอุโมงค์ลม แล้วเปรียบเทียบผลของค่าทางอากาศพลศาสตร์ ผลการศึกษาในส่วนแรกพบว่าการหารูปร่างที่เหมาะสมที่สุดด้วยวิธี PSO ต้องใช้ประชากรทั้งสิ้น 50 ตัว และใช้จำนวนรอบการคำนวณทั้งสิ้น 60 รอบ ได้ L/D เพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 52.23 และส่วนที่สอง ผลการทดสอบแพนอากาศที่เหมาะสมที่สุดเปรียบเทียบกับแพนอากาศมาตรฐาน พบว่าแพนอากาศที่เหมาะสมที่สุดมีค่า L/D สอดคล้องการจำลองในคอมพิวเตอร์ด้วยวิธี PSO ในส่วนแรก

สาขาวิชา วิศวกรรมเครื่องกล

ปีการศึกษา 2559

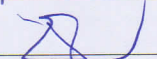
ลายมือชื่อนักศึกษา



ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา



ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม



ORANIT TRAISAK : STUDY OF AIRFOIL SHAPE OPTIMIZATION BY
USING THE EVOLUTONARY METHOD. THESIS ADVISOR : TEETUT
DOLWICHAI, Ph.D., 78 PP.

AIRFOIL/EVOLUTIONARY METHOD/PARTICLE SWARM OPTIMIZATION

Wing is important part of aircraft to float in the air. The cross-section of wing is called in general as airfoil. The improvement of wing efficiency can be made in the order of increase of lift at the same angle of attack (AoA) or decreasing wing drag. According to preview research about airfoil shape evaluation and wing efficiency improvement, there are use the Computer Fluid Dynamic (CFD) to approximate the lift and drag coefficient in the form of C_l and C_d respectively that used to find the optimum shape. The evolutionary method is used to decrease time for the step of shape optimization, such as Genetic Algorithm (GA), Particle Swarm Optimization (PSO). Both optimization technique are non-derivative methods which reduce calculation step. The objective work are study the evolutionary method to find the optimum shape of the NACA2412 airfoil that is the Cessna 172R at 2 AoA. The objective function is maximize the lift to drag ratio. It used to compare with experimental of wind tunnel with incompressible flow and airspeed with 36 m/s. The first work procedure use commercial program (Matlab) to program airfoil shape optimization code combine with airflow simulation through the airfoil by the Xfoil program. The second work procedure are creation of standard airfoil and optimum airfoil which get from the first procedure. The wind tunnel test of both airfoil are used to compare the aerodynamic value. The results of the first part which used PSO to find out the optimum airfoil shape that use 50 populations and 60 loops of calculation.

The L/D ratio increase for 52.23%. The second part which used the L/D ratio of the standard and optimum airfoil are conform to the simulation of the first part.



School of Mechanical Engineering

Academic Year 2016

Student's Signature Oranit Traisak

Advisor's Signature Takut Dolamichai

Co – Advisor's Signature Sudpol J