

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาและวิเคราะห์ถึงความแข็งแรงของปีกเครื่องบินโดยพิจารณาที่ 2 ส่วนหลัก คือ การเลือกใช้วัสดุผสมที่มีผลต่อความแข็งแรงของโครงสร้างปีกเครื่องบิน เช่น ชนิดของไฟเบอร์และเรซิน การวางทิศทางและจำนวนชั้นของไฟเบอร์ เป็นต้น และพิจารณาผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างปีกเครื่องบินกับอากาศพลศาสตร์ โดยใช้ระเบียบวิธีไฟไนต์อีลิเมนต์วิเคราะห์ความแข็งแรงและการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของโครงสร้าง ซึ่งเกิดจากภาระที่คำนวณด้วยทฤษฎีพื้นผิวแรงยก (Lifting Surface Theory) นอกจากนี้งานวิจัยนี้ยังศึกษาถึงผลของมุมปะทะอากาศ (Angle of Attack) มุมบิด (Twist Angle) และมุมลู่ปีก (Sweep Angle) ของปีกด้วย ทิศทางไฟเบอร์มีผลต่อความแข็งแรงของโครงสร้างปีกเครื่องบินซึ่งการแอ่นตัวและการบิดตัวที่เกิดขึ้น จะส่งผลต่อภาระทางอากาศพลศาสตร์ ส่วนผลของวัสดุชั้นวัสดุชนิดกราไฟต์/อีพอกซี (Graphite/Epoxy) จะทำให้ปีกมีการแอ่นตัวและบิดตัวน้อยกว่าวัสดุชนิดกลาส/อีพอกซี (Glass/Epoxy) การวางไฟเบอร์ในทิศทาง $[0/90/(45/-45)]_s$ ทำให้ปีกที่รับภาระทางด้านอากาศพลศาสตร์มีความแข็งแรงที่สุด ผลของมุมบิดของปีกจะช่วยลดการบิดตัวของปลายปีกเมื่อปะทะกับอากาศได้ และมุมบิดที่ปลายปีกเมื่อปีกปะทะกับอากาศจะมีค่าตรงกันข้ามกับปีกที่มีและไม่มีมุมลู่ปีก

The objective of this research is to study and analyze the strength of aircraft wing in two areas. First, effect of composite material, such as fibers and resin types (Glass/Epoxy, Graphite/Epoxy) and fiber lay-up etc, Second, to consider effect of interaction between aerodynamic and wing structure using finite element method to analyze the strength and structure deformation due to load calculated by lifting surface theory. In addition this research is to study the effect of angle of attack, twist angle, sweep angle. Fiber orientation has strong effect to structure deformation and in turn, the aerodynamic load. Graphite/Epoxy wing is bent and twisted from aerodynamic load greater than Glass/Epoxy wing. The wing lay-up with fiber-resin in direction of $[0/90/(45/-45)]_s$ provides the greatest stiffness. Wing twist also increases the stiffness of the structure. Sweep angle results in different direction of twist at the wingtip.