

หัวข้อโครงการ : การวิเคราะห์อากาศพลศาสตร์ของรถ TSAE Student Formula
ด้วยวิธี Computational Fluid Dynamics (CFD)

ผู้ดำเนินโครงการ : นายรัชชาต ภูขาว รหัส 48363480
นายอภิชาติ จำปาชนม์ รหัส 48364111
นายอรรถพล ไตรวงษ์ รหัส 48364135

อาจารย์ที่ปรึกษา : คร.ภาณุ พุทธรังศรี
ภาควิชา : วิศวกรรมเครื่องกล
ปีการศึกษา : 2551

บทคัดย่อ

โครงการนี้ นำเสนอการวิเคราะห์อากาศที่ไหลผ่านรถ TSAE Student Formula ด้วยวิธี Computational Fluid Dynamics (CFD) โดยหาค่าความดันต่างระหว่างความดัน Stagnation และความดันสถิตย์ เพื่อนำค่าความดันนี้ไปใช้หาแรงจุดอากาศและแรงยกอากาศที่เกิดขึ้นกับรถ TSAE Student Formula โดยอ้างอิงค่าสัมประสิทธิ์แรงจุดอากาศและสัมประสิทธิ์แรงยกอากาศ มาจากรถฟอร์มูล่าวัน และคุณลักษณะการไหลของอากาศรอบตัวรถ TASE Student Formula ที่ความเร็วต่างๆ กัน จากการวิเคราะห์พบว่า ที่ความเร็ว 80, 100, 120, and 150 km/hr มีค่าแรงจุดอากาศ เท่ากับ 204 N, 318.6 N, 464.6 N และ 715.9 N ตามลำดับ และมีค่าแรงยกอากาศ เท่ากับ 386.2 N, 603 N, 879.3 N, และ 1,354.9 N ตามลำดับ สำหรับแรงจุดอากาศ เมื่อความเร็วสูงขึ้น ค่าแรงจุดอากาศก็สูงขึ้นตามด้วย เมื่อนำค่าแรงจุดที่ได้ไปแปลงเป็นกำลังของเครื่องยนต์ที่สูญเสียไป กำลังที่สูญเสียเพิ่มขึ้น 32% ของกำลังเครื่องยนต์สูงสุดที่ความเร็ว 150 km/hr ส่วนแรงยกอากาศ จะเพิ่มมากขึ้น เมื่อความเร็วสูงขึ้นเช่นกัน และขณะกำลังขับรถ ค่าแรงยกอากาศนี้มีผลกับรถฟอร์มูล่า คือ ทำให้น้ำหนักที่ถ่ายลงสู่ล้อนั้นลดลง ทำให้การยึดเกาะถนนของรถฟอร์มูล่าเริ่มลดลงด้วย เป็นสาเหตุให้รถสูญเสียการควบคุม จากการจำลองนี้ ได้ค่า แรงยกอากาศ เท่ากับ 1,354.9 N ที่ความเร็ว 150 km/hr

Project Title : An Analysis of Aerodynamics of TSAE Student Formula Car
by Computational Fluid Dynamics (CFD)

Name : Mr.Chatchawan Phukhaw Student ID 48363480
Mr.Aphichat Jamphachon Student ID 48364111
Mr.Uttapol Triyavong Student ID 48364135

Project Advisors : Dr. Panu Putthawong

Department : Mechanical Engineering

Academic Year : 2008

.....

Abstract

This project presented an analysis of aerodynamics of the SAE student formula car using the computational fluid dynamics (CFD) approach. It simulated the pressure difference between stagnation pressure and static pressure and used this pressure difference to calculate drag force and lift force. The lift coefficient (C_L) and the drag coefficient (C_D) were taken from formula-one shaped car. The flows of air around the car at difference velocities were also observed. From the results obtained, it was found that at the speed of 80, 100, 120, and 150 km/hr, the drag forces were 204 N, 318.6 N, 464.6 N, and 715.9 N, respectively. The lift forces were found to be 386.2 N, 603 N, 879.3 N, and 1,354.9 N, with respected to the previous set of velocities. For drag force, the higher the speed, the higher the drag. When taking the drag force into account of engine's power loss, it was up to 32% power loss at the speed 150 km/hr. As for the lift force, it also had the same relation with the speed. While driving the car, the lift force was against the weight of the car so the total weight transferred down to the tires would be lesser. This caused the car less stable. From the simulation, the lift force was 1,354.9 N at the speed of 150 km/hr.

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิเคราะห์อากาศพลศาสตร์รถ Student Formula ด้วยวิธี Computational Fluid Dynamics (CFD) นี้ สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี คณะผู้ดำเนินโครงการนี้ขอขอบพระคุณทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือ ให้คำแนะนำ และความอนุเคราะห์ในการดำเนินโครงการมาโดยตลอด จนสำเร็จลุล่วงด้วยดี ดังนี้

1. ดร.ภาณุ พุทธรังค์ ที่ให้คำปรึกษา แนะนำและช่วยเหลือในด้านการใช้โปรแกรม COMSOL Multiphysics™ และวิธีการทดลองในอุโมงค์ลม
2. ท่านคณะกรรมการสอบ ที่ให้คำติชม และแนะนำ
3. ห้องสมุดคณะวิศวกรรมศาสตร์ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการสืบค้นข้อมูล
4. เพื่อนๆนิสิตภาควิศวกรรมเครื่องกลชั้นปีที่ 4 ทุกคนที่ให้คำปรึกษา แนะนำและคอยเป็นกำลังใจให้สู้เสมอมา

สุดท้ายนี้ผู้ดำเนินโครงการขอขอบพระคุณ บิดามารดา ที่คอยอบรมสั่งสอน สนับสนุน และเป็นกำลังใจมาโดยตลอด

นายชัชวาล ภูขาว
นายอภิชาติ จำปาชนม์
นายอรรถพล ไตรขวงษ์