

รายงานโครงการหมายเลข ME WS61-01



การปรับปรุงระบบแอร์โรไดนามิกส์ของรถยนต์ Mech-UBU S2
ด้วยวิธีการพลศาสตร์ของไหลเชิงคำนวณ

นาย วรเมธ กว้างขวาง
นายจักรกฤษณ์ ชวัลทยาธรรม

รายงานนี้เป็นรายงานโครงการของนักศึกษาชั้นปีที่ 4 ซึ่งเสนอเป็นส่วนหนึ่ง
ในหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

Project Report No ME WS61-01



Improvement of aerodynamics for Mech-UBU S2
Formula Student Car by using Computational Fluid Dynamics
(CFD)

Mr. Voramet Kwangkhwang

Mr. Jagkrid Chawanthayatham

This is the Report of the Fourth Year Project Assignment
Submitted in Partial Fulfillment of the requirements for the
Bachelor Degree of Engineering
Department of Mechanical Engineering
The Faculty of Engineering Ubon Ratchathani University

ชื่อเรื่อง “การปรับปรุงระบบแอโรไดนามิกส์ของรถยนต์ Mech-UBU S2 ด้วยวิธีการพลศาสตร์
ของไหลเชิงคำนวณ”

โดย นายวรมะ กว่างขวาง
นายจักรกฤษณ์ ชวัลทยาธรรม

ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล
อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.วิระพันธ์ สีหานาม
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ผศ.ดร.ประชาสันติ ไตรยสุทธิ์

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วิระพันธ์ สีหานาม)

อาจารย์ที่ปรึกษา

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ประชาสันติ ไตรยสุทธิ์)

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

Thesis Title “Improvement of aerodynamics for Mech-UBU S2 Formula Student Car by using Computational Fluid Dynamics (CFD)”

By Mr. Voramet Kwangkhwang
Mr. Jagkrid Chawanthayatham

Department of Mechanical Engineering
Thesis Adviser Assistant Professor Dr.Wirapan Seehanam
Thesis Co-Adviser Assistant Professor Dr.Prachasanti Thaiyasuit

.....
(Assistant Professor Dr.Wirapan Seehanam)
Thesis Adviser

.....
(Assistant Professor Dr.Prachasanti Thaiyasuit)
Thesis Co-Adviser

การปรับปรุงระบบแอโรไดนามิกส์ของรถยนต์ Mech-UBU S2 ด้วยวิธีการพลศาสตร์ของไหลเชิง
คำนวณ

โดย นายวรมธ กว้างขวาง
นายจักรกฤษณ์ ชวัลทยารธรรม

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาหา Airfoil สำหรับเพื่อเพิ่มแรงกดที่ใช้กับรถยนต์ที่จะแข่งขัน TSAE Auto Challenge 2019 Student Formula โดยในการศึกษานี้ จะเลือก Airfoil ชนิดแรงกดสูงที่ความเร็วต่ำ ซึ่งมีรูปแบบมาตรฐาน 3 ชนิดได้แก่ Air foil รหัส S1223 รหัส FX63-137 และ รหัส FX74-CL5-140MOD โดยจะทำการศึกษาค่า แรงต้านและแรงยกที่เกิดขึ้นของ Airfoil ทั้งสามรูปแบบที่มุมปะทะระหว่าง 0 - 44 องศา ด้วยการใช้ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขสำหรับการไหล ด้วยโปรแกรม FLUENT 16 academic version ทั้งนี้เงื่อนไขในการศึกษาจะกำหนดตามข้อกำหนดการแข่งขัน TSAE Auto Challenge 2019 Student Formula นอกจากนี้ยังทำการศึกษาอิทธิพลของ Airfoil แต่ละชนิดที่มีต่อการทรงตัวของรถที่มุมเลี้ยวระดับต่างๆจากการศึกษาพบว่า Air foil รหัส S1223 มีคุณลักษณะด้านอากาศพลศาสตร์ที่ดีที่สุด โดยให้แรงต้านน้อยที่สุดเป็นอันดับที่ 2 ประมาณ 10 N ที่มุมปะทะ 0 องศา แต่กลับให้แรงกดมากที่สุดประมาณ 253 N ที่มุมปะทะ 32 องศา โดยช่วงองศาที่เหมาะสมอยู่ระหว่าง 8-20 องศา ซึ่งเป็นช่วงที่ไม่เกิดการหมุนวนได้ air foil อันจะทำให้เกิดการสูญเสียแรงกด นอกจากนี้พบว่ารถที่ติดตั้ง Airfoil รหัสดังกล่าวจะมีความเร็วไกลและความเร็วคว่ำของรถมากที่สุดที่มุมเลี้ยวเดียวกัน

Improvement of aerodynamics for Mech-UBU S2 Formula Student Car by using
Computational Fluid Dynamics (CFD)

By Mr. Voramet Kwangkhwang
Mr. Jagkrid Chawanthayatham

ABSTRACT

This study presents the investigation on aerodynamic characteristics of high down force airfoil used for a car racing in TSAE Auto Challenge 2019 Student Formula competition. There are three standard code type of airfoil- S1223, FX63-137, FX74-CL5-140MOD which are examine. The drag and lift forces are calculated with difference of attack angle around $0^\circ - 44^\circ$ by using Computational Fluid Dynamics (CFD) with commercial code software Fluent 16 academic version. In the simulation, calculated conditions are set up following the TSAE competition rule. In addition, steering radius corresponding to flip and slide velocity with drag and lift forces resulting from CFD calculation is determined. It is found that airfoil coding S1223 has the low drag force around 10 N at 0° of attack angle and highest downforce around 253 N at 32° of attack angle and gives the highest flip and slide velocity with shortest steering radius. Appropriate attack angle of S1223 airfoil is 8° to 20° in which the vertex flow under airfoil, resulting in the low down force, is not achieved.

กิตติกรรมประกาศ

ผู้เขียนขอขอบคุณ บุคคลต่อไปนี้ที่ได้ช่วยให้โครงการนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วิระพันธ์ สีหนาม อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ประชาสันติ ไตรยสุทธิ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ที่ให้คำแนะนำปรึกษาในด้านข้อมูลและการใช้โปรแกรมจำลองทางคอมพิวเตอร์ และช่วยแก้ไขปัญหิต่างๆพร้อมให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์มาโดยตลอด

อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกลทุกท่าน ที่ให้ความรู้ คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินโครงการนี้

มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี ที่ได้สนับสนุนทุนวิจัยครั้งนี้จนสำเร็จลุล่วงด้วยดี