

ธนาภรณ์ ตลิ่งไธสง : การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปเพื่อประเมินตำแหน่ง
จุดศูนย์กลางถ่วงและการทรงตัวบนพื้นเอียงของรถโดยสารสาธารณะ (THE DEVELOPMENT
OF IN-HOUSE SOFTWARE TO EVALUATE THE CENTER OF GRAVITY (C.G.)
POSITION AND TILT-TABLE TESTING FOR PASSENGER BUS) อาจารย์ที่ปรึกษา :
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุภกิจ รูปจันทร์, 112 หน้า

งานวิจัยนี้เป็นการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปเพื่อช่วยในการประเมินตำแหน่ง
จุดศูนย์กลางถ่วงและความสามารถในการทรงตัวบนพื้นเอียงของรถโดยสารสำหรับใช้ในบริษัท
อุตสาหกรรมผู้ผลิตและประกอบรถยนต์โดยสาร โดยเริ่มต้นจากการสำรวจและวิเคราะห์ข้อมูล
ความต้องการของวิศวกรออกแบบในบริษัทผู้ประกอบการรถยนต์โดยสาร และทำการพัฒนา
โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปที่เรียกว่า “SUT CG” บน Visual studio จากนั้นได้ประเมิน
ความสามารถการทำงานของโปรแกรมที่พัฒนาเทียบกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยวิเคราะห์
ทางพลศาสตร์ยานยนต์ที่เรียกว่า “MSC ADAMS/Car” ตลอดจนทำการศึกษาวิเคราะห์พารามิเตอร์
ที่ส่งผลกระทบต่อความสามารถในการทรงตัวของรถโดยสาร ผลการศึกษาพบว่าโปรแกรมที่ได้
พัฒนาขึ้นสามารถประเมินตำแหน่งจุดศูนย์กลางถ่วงรถโดยสารในรูปแบบพิกัด 3 มิติ สามารถคำนวณ
การกระจายน้ำหนักลงเพลาล้อและประเมินมุมมองเสาสูงสุดในการทรงตัวโดยที่ผู้ใช้งานสามารถป้อน
รายละเอียดเฉพาะและส่วนประกอบระบบต่าง ๆ ของรถโดยสารเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ ตลอดจน
แสดงรายงานสรุปผลการวิเคราะห์เป็นเอกสาร PDF ที่ประกอบด้วยคุณสมบัติและสมรรถนะ
ของรถโดยสารรวมถึงผลการตรวจสอบการทดสอบที่อ้างอิงจากประกาศกรมขนส่งทางบกได้
และพบว่าพารามิเตอร์ที่ส่งผลกระทบมากที่สุดคือ ตัวแปรสมมูลสถิต (Static Stability Factor-SSF)
ซึ่งเป็นความสัมพันธ์ระหว่างระยะกึ่งกลางเพลาล้อกับตำแหน่งความสูงของจุดศูนย์กลางถ่วง โดยเมื่อทำ
การวิเคราะห์เปรียบเทียบการคำนวณตำแหน่งจุดศูนย์กลางถ่วงและค่ามุมเอียงสูงสุดระหว่างโปรแกรม
SUT CG และโปรแกรม MSC ADAMS/Car พบว่า ค่าความคลาดเคลื่อนสูงสุดเท่ากับ 4.02% และ
0.59% ตามลำดับ รวมไปถึงเมื่อเปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนระหว่างโปรแกรม SUT CG และ
การทดสอบการกระจายน้ำหนักที่ล้อและค่ามุมมองเสาการเอียงจริงในกรณีศึกษารถโดยสารไฟฟ้า
พื้นต่ำและรถโดยสารมาตรฐาน 4 พบว่า มีค่าเท่ากับ 18.78% และ 2.71% ตามลำดับ นอกจากนี้
เมื่อทำการประเมินผลการใช้งานโปรแกรม SUT CG จากบริษัทผู้ผลิตและประกอบการรถยนต์
โดยสารพบว่ามีความพึงพอใจเฉลี่ย 4.25 จากคะแนนเต็ม 5 คะแนน และสามารถนำไป
ประยุกต์ใช้งานในกระบวนการออกแบบโครงสร้างได้

THANAPORN TALINGTHAISONG : THE DEVELOPMENT OF IN-HOUSE
SOFTWARE TO EVALUATE THE CENTER OF GRAVITY (C.G.)
POSITION AND TILT-TABLE TESTING FOR PASSENGER BUS.
THESIS ADVISOR : ASST. PROF. SUPAKIT ROOPPAKHUN, Ph.D., 112 PP.

CENTER OF GRAVITY/TILT TABLE TEST/IN-HOUSE SOFTWARE/WEIGHT
DISTRIBUTION/STATIC STABILITY FACTOR

This research is to development of the in-house software used to evaluate the center of gravity position and tilt-table testing for the utilization in the manufacturer and assembling bus industrial companies. The data of an entrepreneur's requirements were first collected and used for the development of the computer software called SUT CG based on the Visual Studio platform. By using Multi-body dynamics computerized software (MSC Adams/Car). Next, the developed in-house software was validated and benchmark. The influence of suspension parameter on the ability of the tilt-table angle for the passenger bus was also evaluated. According to the results, the SUT CG software could be evaluated the center of gravity position in the 3D coordinate, included to calculate the weight distribution on the axle and the maximum of tilt angle. The developed software could be analyzed via input from the various data with sub-system features as well as the graphics display. The summary report in PDF file format included the detail of calculation and weight distribution analysis referenced by the Department of Land Transport were obtained. In addition, the static stability factor (SSF) which is the relationship between the wheel track and the height of the center of gravity displayed the most effective to the stability of the vehicle tile test. According to the comparison with MSC ADAMS/Car, SUT CG software was then used to the

calculation of the center of gravity and tilt angle. It was found that the maximum error was 4.02% and 0.59%, respectively. In a case study of low floor bus and the standard 4 type of bus, the calculation of weight distribution and the tilt angle revealed the error of 18.75% and 2.71%, respectively. Regard to assessment of the utilization, SUT CG software displayed an average satisfaction score of 4.25 from 5 and it could be used for the in the design process.



School of Mechanical Engineering

Academic year 2019

Student's Signature

Advisor's Signature