

ศราวุธ บัวงาม : การศึกษาพฤติกรรมการชนกระแทกด้านหน้าโครงสร้างรถโดยสาร
ขนาดใหญ่ภายใต้มาตรฐานยุโรปข้อกำหนดที่ 29 (THE STUDY ON FRONTAL
CRASHWORTHINESS BEHAVIOR OF THE LARGE PASSENGER BUS
STRUCTURE BASED ON ECE REGULATION-29) อาจารย์ที่ปรึกษา :
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุภกิจ รูปจันทร์, 103 หน้า.

ในงานวิจัยนี้เป็นการศึกษาพฤติกรรมการชนกระแทกด้านหน้าโครงสร้างรถโดยสารขนาดใหญ่
ประเภทมาตรฐาน 2 และประเมินความปลอดภัยของโครงสร้างและผู้ขับขี่ตามข้อกำหนดมาตรฐาน
ยุโรปข้อที่ 29 โดยศึกษาด้วยการสร้างแบบจำลองและวิเคราะห์ด้วยระเบียบวิธีไฟไนท์เอลิเมนต์
แบบชัดแจ้งบนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่เรียกว่า ANSYS Explicit ทั้งนี้แบบจำลองการชนกระแทก
ด้านหน้าโครงสร้างรถโดยสารชั้นครึ่งรุ่น CG280 ได้ถูกพิจารณาเปรียบเทียบกับโครงสร้างที่ได้
ออกแบบติดตั้งชิ้นส่วนดูดซับแรงกระแทก ซึ่งได้พิจารณาพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ค่าพลังงาน
การการดูดซับ พลังงานคงค้างที่หุ่นจำลองผู้ขับขี่ และการเสียรูปของโครงสร้างรถโดยสาร ผล
การศึกษาพบว่าโครงสร้างรถโดยสารชั้นครึ่งรุ่น CG280 มีความปลอดภัยเป็นตามข้อกำหนด
มาตรฐานยุโรปข้อที่ 29 กล่าวคือการเสียรูปของชิ้นส่วนโครงสร้างรถโดยสารด้านหน้าไม่ส่งผลถึง
หุ่นจำลองผู้ขับขี่ โดยมีค่าระยะการเสียรูปสูงสุดเท่ากับ 257.96 mm และเกิดขึ้นที่บริเวณตำแหน่ง
คานด้านหน้า รวมทั้งค่าพลังงานคงค้างที่หุ่นจำลองผู้ขับขี่มีค่าเท่ากับ 134.09 J และมีค่าที่ต่ำกว่าค่า
พลังงานจลน์ในการชนกระแทกทั้งหมดไม่เกินร้อยละ 30 นอกจากนี้เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบกับ
โครงสร้างรถโดยสารที่ติดตั้งชิ้นส่วนดูดซับแรงกระแทก พบว่าค่าพลังงานคงค้างที่หุ่นจำลองผู้ขับ
ขี่มีค่าลดลง 70.79 % จากแบบจำลองโครงสร้างที่ไม่มีอุปกรณ์ดูดซับ โดยที่อุปกรณ์ดูดซับรูปทรง
หน้าตัดหกเหลี่ยมและความหนา 2 มิลลิเมตร จะเป็นรูปทรงที่ประสิทธิภาพการชนกระแทกและ
ความสามารถในการดูดซับพลังงานที่ดีกว่าหน้าตัดรูปทรงวงกลม สามเหลี่ยม และสี่เหลี่ยม
ท้ายที่สุดได้ทำการทดสอบการชนกระแทกของโครงสร้างหน้าตัดท่อผนังบางเพื่อเปรียบเทียบ
ยืนยันความน่าเชื่อถือของโปรแกรม พบว่าผลที่ได้มีค่าแรงเฉื่อยและค่าพลังงานดูดซับตลอดจน
พฤติกรรมการเสียรูปค่าที่ใกล้เคียงและมีแนวโน้มสอดคล้องไปในทิศทางเดียวกัน

สาขาวิชา วิศวกรรมเครื่องกล
ปีการศึกษา 2557

ลายมือชื่อนักศึกษา _____
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา _____

SARAWUT BUA-NGAM : THE STUDY ON FRONTAL
CRASHWORTHINESS BEHAVIOR OF THE LARGE PASSENGER
BUS STRUCTURE BASED ON ECE REGULATION-29.

THESIS ADVISOR : ASST. PROF. SUPAKIT ROOPPAKHUN, Ph.D.,
103 PP.

FINITE ELEMENT/ FRONTAL IMPACT/ HIGH-DECKER BUS/ ECE-R29

This research was studied the frontal impact behavior of the high-decker bus structure type 2 to assess the safety of structure and driver according to ECE-R29. In order to create and analyze using the finite element method / explicit dynamic, computer program called “ANSYS Explicit” is a key equipment for simulate the crashing behavior. The bus structure model CG280 by the original and the improvable with energy absorber structure are compared with the associated parameter such as energy absorption, residual energy on manikin, and deformation shape on the structure. The results represented that the high decker bus structure is compliant with the requirement of ECE-R29. That is to say the deformation of structure components does not affect the driver. The maximum deformation scale is 257.95 mm in the frontal bar structure. And the residual energy on manikin is 134.09 J which does not exceed 30 % of gross impact energy. In addition the improve structure with energy absorber is a cause of reduce 70.79% residual energy. And the hexagonal cross-section with 2 mm thickness is better than circular, triangular, and rectangular cross-section in case efficiency and ability to absorb energy. Then the verification is carried on the relation of thin-walled structure under impact condition between the simulation and experiment.

School of Mechanical Engineering

Academic Year 2014

Student's Signature _____

Advisor's Signature _____