

บทคัดย่อ

ความแข็งแรงของโครงสร้างหลักรถโดยสารเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งในกระบวนการออกแบบและผลิตรถโดยสาร สำหรับประเทศไทยกรมขนส่งทางบกเป็นหน่วยงานที่ควบคุมมาตรฐานความแข็งแรงและความปลอดภัยของโครงสร้างรถโดยสาร โดยที่มาตรฐานความปลอดภัยที่กรมขนส่งทางบกซึ่งได้อ้างอิงมาจากเกณฑ์มาตรฐานความปลอดภัยของยุโรปประกอบไปด้วยมาตรฐานความปลอดภัยภายใต้การพลิกคว่ำ (ECE Regulation No. 66) และมาตรฐานความปลอดภัยการชนกระแทกด้านหน้า (ECE Regulation No. 29) ในงานวิจัยนี้เป็นการวิเคราะห์ความแข็งแรงโครงสร้างรถโดยสารประเภทหนึ่งชั้น (รุ่น CB280 บริษัท อู่เชิดชัย อุตสาหกรรม จำกัด) ภายใต้เงื่อนไขมาตรฐานความปลอดภัยการพลิกคว่ำและการชนกระแทกด้านหน้า โดยทำการศึกษาและวิเคราะห์ด้วยระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์บนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งจากผลการศึกษาพบว่าโครงสร้างรถโดยสารที่ได้ทำการวิเคราะห์ไม่เป็นไปตามมาตรฐานความปลอดภัยสำหรับการทดสอบพลิกคว่ำ โดยที่ในขณะที่โครงสร้างรถโดยสารเกิดการพลิกคว่ำบริเวณห้องโดยสารมีความเสียหายถ้าเกิดพื้นที่ปลอดภัย โดยเฉพาะอย่างยิ่งบริเวณชิ้นส่วนโครงสร้างเสาหลักและชิ้นส่วนเหล็กด้านข้าง อย่างไรก็ตามโครงสร้างรถโดยสารดังกล่าวมีความปลอดภัยและเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานการทดสอบการชนกระแทกด้านหน้า ซึ่งเมื่อทำการออกแบบเปลี่ยนแปลงขนาดและเพิ่มความหนาโครงสร้างเสาข้างและหลังคาหลักจะส่งผลทำให้โครงสร้างมีการเสียรูปที่ลดลงและไม่มีชิ้นส่วนใดล้ำเข้าไปในพื้นที่ปลอดภัยของรถโดยสาร รวมไปถึงการเพิ่มขึ้นชิ้นส่วนโครงสร้างช่วยในการดูดซับแรงกระแทกด้านหน้าจะส่งผลทำให้โครงสร้างรถโดยสารมีประสิทธิภาพในการดูดซับพลังงานจนได้ดีขึ้น นอกจากนี้ในงานวิจัยได้ทำการตรวจสอบความถูกต้องของการวิเคราะห์แบบจำลองด้วยการเปรียบเทียบกับทดสอบปล่อยมวลตกระแทกชิ้นงานรูปทรงทอกลมผนังบาง ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้จากการทดสอบมีแนวโน้มไปในทิศทางเดียวกัน

Abstract

The strength of bus superstructure is an especially consideration role in the design and production of coach. In Thailand, the department of land transport is the authority that controls the standard safety of the bus structure. According to the security standards, the department of land transport which has references coming from the European benchmark consists of safety standards under the rollover (ECE regulation no.66) and frontal impact (ECE regulation no.29). This research is to analyze the structural strength of decker bus (model CB280 Cherdchai Company Industrial co., Ltd) based on the rollover and frontal impact safety standard using computerized Finite Element Analysis (FEA) software. The results showed that the bus superstructure does not meet the rollover safety standard. During the rollover, the passenger cabin was damaged caused the deformation of safe area. The pillar and side frame of body structure are the main components absorbed the structural deformation. However, the bus structure is still safe and meets the benchmark of frontal impact test. Regard to the bus structure improvement, the increasing of cross sectional area in the main pillar as well as the roof structure (such as size and thickness) reveal that no any part penetrate in the safety zone of the passenger cabin. In addition, the impact absorber will enhance the absorbed kinetic energy performance of the bus structure. Finally, the FEA simulation was validated using the impact drop test of thin wall tube. The result obtained from tests and simulation are in the same trend.