218134

บทความวิจัยนี้นำเสนอกระบวนการออกแบบชิ้นส่วนยานยนต์ซึ่งในที่นี้คือ ตัวโยกกระปุกเกียร์ กระบวนการออกแบบเริ่มต้นด้วยการหาโทโปโลยีเหมาะสมที่สุดของชิ้นส่วนและจากนั้นทำการหาขนาดเหมาะสมสุดของชิ้นส่วน ปัญหาการออกแบบหาโทโปโลยีเหมาะสมสุดของโครงสร้างเป็นปัญหาการออกแบบที่มีฟังก์ชันเป้าหมายเป็นค่าคอมไพลแอนซ์ ของโครงสร้างภายใต้ภาระที่กำหนดให้และมีเงื่อนไขบังคับ คือมวลของชิ้นส่วน ส่วนปัญหาการหาขนาดเหมาะสมที่สุดมีน้ำหนักของโครงสร้างเป็นฟังก์ชันเป้าหมายและมีเงื่อนไขบังคับ คือ ความเค้นบนตัวโครงสร้าง การยุบตัวของโครงสร้าง และค่าความถี่ธรรมชาติของโครงสร้าง การคำนวณหาฟังก์ชันสำหรับการออกแบบใช้ระเบียบวิธีไฟไนต์อิเลเมนต์ ในงานวิจัยนี้นอกจากเงื่อนไขการออกแบบทางสถิตย์แล้ว ยังพิจารณาถึงเงื่อนไขของปัญหาทางด้านพลวัตด้วยโดยได้นำหลักการทางโทโปโลยีออกแบบมาหาตำแหน่งของการเสริมโครงสร้างของชิ้นงานและทำการเปรียบเทียบผลของการออกแบบ โดยพิจารณาเงื่อนไขการตอบสนองทางฮาร์โมนิคมาเป็นตัวเปรียบเทียบชิ้นงานทั้งสามแบบ

ผลการออกแบบแสดงให้เห็นว่ากระบวนการออกแบบหาค่าเหมาะสมที่สุดที่ประกอบด้วยการหาโทโปโลยีและขนาดเหมาสมที่สุดเป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพสูงมากสำหรับการออกแบบชิ้นส่วนยานยนต์

218134

This thesis in concerned with the application of optimization to an automotive part from the very early stage of design process. As the mechanical part is demanded by a company, the part is designed to satisfy the given concepts by the use of topology optimization. It is then refined by performing sizing optimization. A housing control lever is selected for this demonstration. Topology optimization is assigned as compliance minimization with mass constraint whereas sizing optimization is set to be mass minimization with stress, deflection and natural frequency constraints. A part from static design, dynamic design is also applied to this analysis by employing topology design in order to find the support position of the gear housing control. The results of 3 design strategies are then compared by considering harmonic response. Design function evaluation is carried out by finite element analysis. From the obtained optimum results it is shown that effective design of the control lever can be achieved by using the present design strategy.