172760

วิทยานิพนธ์นี้หาขนาดภาระการโก่งงอของโครงสร้างแผ่นอะลูมิเนียมบางโดยวิธีทดลองและนำไปเปรียบเทียบกับผลเฉลยทางทฤษฎี การทดลองการโก่งงอทำบนชุดทดลองซึ่งสร้างและออกแบบให้สามารถให้แรงกดกับแผ่นทดสอบที่มีเงื่อนไขขอบเขตแบบง่าย ค่าภาระการโก่งงอบนชิ้นทดสอบรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า 6 ขนาดหาโดยการเขียนกราฟความสัมพันธ์ของค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ จากการทดลอง 4 แบบคือ 1) กราฟความสัมพันธ์ระหว่างภาระในแนวระนาบกับระยะเคลื่อนที่นอกระนาบ 2) กราฟความสัมพันธ์ระหว่างภาระในแนวระนาบกับระยะยุบตัวในแนวแรง 3) กราฟความสัมพันธ์ระหว่างภาระในแนวระนาบกับผลต่างของความเครียดที่ผิวหน้าและ 4) กราฟความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วนของระยะเคลื่อนที่นอกระนาบต่อภาระในแนวระนาบกับระยะเคลื่อนที่นอกระนาบ ค่าภาระการโก่งงอจากการทดลองแต่ละวิธีนำมาเปรียบเทียบกับค่าภาระการโก่งงอจากทฤษฎีแบบเชิงเส้นเพื่อหาค่าความแม่นยำ ค่าภาระการโก่งงอจากการทดลองทั้ง 4 วิธีมีค่าต่างจากค่าทางทฤษฎีโดยมีเปอร์เซ็นต์ของความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ -2.8 ± 16.3 % 13.4 ± 13.1 % -3.2 ± 17.7 % และ 69.7 ± 25.7 % ตามลำดับ ฉะนั้นจากการศึกษานี้กราฟความสัมพันธ์ระหว่างภาระในแนวระนาบกับระยะเคลื่อนนอกระนาบเป็นวิธีที่แม่นยำที่สุดสำหรับการหาค่าภาระการโก่งงอจากการทดลอง กราฟจากผลต่างความ เครียดบนผิวหน้าให้ค่าที่แม่นยำเท่าเทียมกัน อย่างไรก็ตามวิธีนี้ต้องอาศัยข้อมูลซึ่งมีความยุ่งยากกว่าในการวัดกล่าวคือ ต้องใช้สเตรนเกจในการวัด ส่วนอีก 2 วิธีมีเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนที่สูงกว่าจึงไม่แนะนำในการใช้หาค่าภาระการโก่งงอกับชุดทดลองและลักษณะของชิ้นงานที่ใช้ในการศึกษานี้

172760

In this thesis, buckling loads of aluminum thin plates was experimentally determined and compared with the closed form solutions. Buckling experiment was performed on a custom-designed buckling-test setup which is able to apply a compressive load and constrain the specimen with simple support boundary condition. Buckling loads of rectangular specimens with six different dimension were identified from four plots of experimental parameters which are 1) a plot of in-plane loads and out-of-plane displacement, 2) a plot of in-plane loads and end-shortening, 3) a plot of in-plane loads and difference of surface strains, and 4) a plot of ratio of out-of-plane displacement to in-plane load and out-of-plane displacement. The experimental buckling loads from each technique were compared to buckling loads from linear theory to determine the accuracy of each plot. The experimental buckling loads from four methods are diverged from the closed form solutions with the average percent discrepancy and standard deviation of $-2.8 \pm 16.3\%$, $13.4 \pm 13.1\%$, $-3.2 \pm 17.7\%$ and 69.7 ± 25.7 %, respectively. Therefore, from this study, a plot of in-plane loads vs. out-of-plane displacement is the most accurate method for using to identify the buckling load in the experiment. The plot of difference in surface strain gives equal accuracy, however this technique required more complicate data acquisition, i.e. a strain gage is required. The other two experiment methods give higher percent of discrepancy and are not recommended to employ with the test setup and specimen configurations used in this study.