ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์	การวิเคราะห์ความเค้นของแท่งรับการบิดหน้าตัดหลายเหลี่ยมที่สมมาตรรอบแกนและด้านของรูปเท่ากันโดยการประยุกต์ใช้รูปร่างการกระจายความเค้นของแท่งรับการบิดหน้าตัดสามเหลี่ยมด้านเท่า
ผู้เขียน	นายสุรเชษฎ์ ทนันไชย
ปริญญา	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมเครื่องกล)
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	ผศ. ดร. วิวัฒน์ คล่องพานิช

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ทำการหาสมการทั่วไปของความเค้นของแท่งบิดหน้าตัดหลายเหลี่ยมด้านเท่าจากการปรับสมการความเค้นของแท่งบิดหน้าตัดสามเหลี่ยมด้านเท่าซึ่งเป็นสมการค่าถูกต้องในรูปแบบปิดที่มีอยู่แล้ว ด้วยเหตุผลที่ว่ารูปหลายเหลี่ยมด้านเท่าใดๆ เกิดจากสามเหลี่ยมหน้าจั่วย่อยที่เหมือนกันประกอบกันขึ้นมาและสามเหลี่ยมหน้าจั่วย่อยเหล่านั้นยังมีการกระจายความเค้นที่คล้ายคลึงกันไม่ว่าจะเป็นองค์ประกอบอยู่ในรูปหลายเหลี่ยมด้านเท่าใดๆ ของหน้าตัดแท่งบิด

งานวิจัยนี้เริ่มจากการปรับสมการความเค้นของแท่งบิดหน้าตัดสามเหลี่ยมด้านเท่าให้อยู่ในพิกัดเชิงขั้วโดยอยู่ในเทอมของมุมภายในของสามเหลี่ยมหน้าจั่วย่อย ความยาวด้านและจำนวนเหลี่ยมของหน้าตัด จากนั้นทำการตรวจสอบเทอมที่ใช้แล้ววิเคราะห์และปรับแต่งให้เข้ากับเงื่อนไขของขอบเพื่อสร้างสมการทั่วไป เมื่อเปรียบเทียบผลจากสมการทั่วไปที่ได้นี้กับงานวิจัยของ K. Lee ที่ใช้อนุกรมอนันต์ในการหาค่าความเค้นสูงสุดจะพบว่าสำหรับกรณีของสี่เหลี่ยมถึงสิบเหลี่ยมด้านเท่าจะให้ค่าความเค้นสูงสุดแตกต่างกันไม่ถึง 1 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อจำนวนเหลี่ยมในสมการทั่วไปเข้าสู่ค่าอนันต์สมการนี้ก็จะเข้าใกล้กับกรณีของแท่งบิดหน้าตัดวงกลมโดยจะพบว่ามีความแตกต่างของค่าความเค้นสูงสุดจากทฤษฎีการบิดของเพลากลมอยู่ 6.5 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งอนุมานได้ว่าเป็นขอบเขตสูงสุดของความผิดพลาดจากการใช้สมการที่ได้ อย่างไรก็ตามเมื่อหาค่าความเค้นที่ตำแหน่งใดๆ ในหน้าตัดหลายเหลี่ยมด้านเท่าจะพบว่าสมการที่ได้ยังมีความคลาดเคลื่อนอยู่พอสมควร

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Thesis Title	Stress Analysis of Torsion Bar with Regular Polygonal Cross-Section by Applying Geometrical Stress of Torsion Bar with Equilateral Triangular Cross-Section
Author	Mr. Surachet Tananchai
Degree	Master of Engineering (Mechanical Engineering)
Thesis Advisor	Asst. Prof. Dr. Wiwat Klongpanich

ABSTRACT

This research aimed to find the general closed form stress equation for a torsion bar with a regular polygonal cross section by adjusting the exact solution of the torsion bar with equilateral triangular cross section. The reason for this method is that a regular polygon consists of the same isosceles triangles in which stress profiles are similar for a torsion bar with any polygonal cross section.

The stress equation for a torsion bar with an equilateral triangular cross section was converted to polar form in function of angular isosceles triangle, length and n-sized polygon. The converted equation was examined and then analyzed and adjusted to agree with boundary conditions in order to be used for general cases of regular polygons with torsion. On comparing the maximum stress of this obtained equation with maximum the stress equation by K. Lee in which infinite series are used for computing produced an error of less than 1 % in the case of a square to 10-sized polygonal cross section. When the n-size of the polygonal cross section in the general stress equation approaches infinity, this equation will approach the stress equation for torsion of a circular bar with a 6.5% error of the maximum stress comparison, which is the maximum erroneous limit in using the obtained equation. However, the obtained equation has a reasonable error when used to find stress in any position of regular polygonal cross section.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved