

修士学位論文等要旨
Abstract of Master's Dissertation or Selected Topical Research

論文提出者 / The person who submits a thesis

専攻名 / Department 工学 専攻
分野名 / Division 水環境・土木工学 分野
学籍番号 / Student ID 20w3011j
氏名 / Name 西部 真生

論文等題目 / Title

軸力と曲げを受ける有孔アルミニウム合金部材の応力集中とその推定

論文等要旨 (1,000 字以内) / Abstract (Within 1,000 characters in Japanese or 300 words in English)

近年、地震や台風などの自然災害によって橋脚や橋本体が流され、交通ネットワークが遮断されるという被害が増えている。被災した橋梁の早期復旧の観点から、災害後の 72 時間以内での迅速架橋を目標とした緊急仮設橋の開発が求められている。本研究では、緊急仮設橋の中でも展開構造物の 1 つであるシザーズ構造を応用したシザーズ橋を対象に扱う。シザーズ構造は、両端と中央部の 3 点に回転ヒンジをもつ 2 本の棒材を X 型に組み、それを多重に連結することで優れた収納性と運搬性を発揮する。この構造物を設計する際には、支配的な断面力である曲げモーメントだけでなくピン接合部に発生する局所的な応力集中にも注視しなければならない。しかしながら、シザーズ構造の応力集中に関する研究事例はほとんどなく、FEM 解析によりピン接合部近傍の詳細な応力集中を把握するしかなかった。

そこで本研究では、シザーズ橋のピン接合部に生じる応力集中を推定するための基礎研究と位置づけ、シザーズ橋を構成する部材単体を想定した有孔アルミニウム合金部材に対して、作用する断面力（軸力と曲げモーメント）と部材の板厚をパラメータとした FEM 解析を行った。推定式の構築には、Howland による薄板に関する応力集中の厳密解を参照し、FEM 解析の結果と比較を行うことで、推定式の適応性を明らかとするとともに、推定精度を向上させるために補正係数の導入を試みた。

本研究によって明らかになったことを、以下にまとめる。

- ・部材中央にある円孔下部では、曲げモーメントに加えて軸力が作用することで円孔下部全体に生じるミーゼス応力が増加した。しかし、部材中心軸の下縁部よりも円孔直下部の方がミーゼス応力の増加率は高く、応力集中による影響が強いことがわかった。

- ・軸力と曲げモーメントの両方が部材に作用する場合、部材に生じる応力を推定する理論式は、軸応力と曲げ応力による各応力集中に補正をかけた理論式を重ね合わせることでより精度を高めた形式で構築することができた。

- ・部材下縁部では、ミーゼス応力について解析値との誤差と板厚の関係は、板厚が大きくなるにつれて誤差が大きくなっていく正の線形性の関係にあることがわかった。