

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 22W3002G
氏名／Name 大野紅実

論文等題目／Title

折畳みパネル橋のパネルレイアウトと部材剛性が力学特性に与える影響

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

自然災害にともなう交通の遮断により、被災後の早急な緊急仮設橋の設置が求められている。シザーズ橋は X 型に交差した部材が橋軸方向に連なった構造で、1 格間を制御することで全体が伸縮するため、運搬や展開が容易である。一方、その軽量性などから、高剛性・長スパン化が課題である。これに対し、シザーズ構造のヒンジ間に補強材を設置することによって、ピボット部の負荷を減らし、剛性を向上させることができる。しかし補強材を導入するためには現場作業が必要となるため、従来のシザーズ橋に比べて施工性が劣る。そこで本研究では、補強された状態でも折畳みでき、さらに現場ごとに異なる支間長に対応可能なシザーズ橋として、折畳みパネル橋を提案する。折畳みパネルは補強材にもシザーズ構造を用いることで、パネル全体の伸縮も可能としている。この折畳みパネル橋に対して、従来のシザーズ橋の主構造部材を「主シザーズ」、補強材に相当するシザーズ構造群を「小型シザーズ」と便宜上呼ぶ。

本研究では、折畳みパネル橋の成立に必要な幾何学的条件やその特性を整理し、折畳みパネル橋の一部を再現した FEM 解析を行った。FEM 解析では主シザーズと小型シザーズの部材剛性や、補強材の配置状況、支持条件に着目し、これらの違いが折畳みパネル橋の力学特性に及ぼす影響を検討した。

本研究で得られた結果は以下のとおりである。

1. 折畳みパネル橋が弾性限界を迎えるタイミングは、主シザーズのピボット部やパネル角部の小型シザーズといったモデル内の任意の部材が降伏した時点とほぼ一致した。
2. 主シザーズと小型シザーズの断面剛性を変化させた結果、主シザーズの断面剛性が大きくなるほど、モデル全体の剛性は増加した。また、両者の部材剛性の差が大きくなるほど、応力の発生は局所的になり、その位置が構造上の弱点となった。
3. 両端支持条件下と片持ち条件下の折畳みパネル橋では、高いミーゼス応力が発生する弱点となる部材の位置が一致し、支持条件による影響は見られなかった。
4. パネル内の鉛直補強材の配置状況を変更した解析から、パネル中央の鉛直補強材の有無が折畳みパネル橋に及ぼす影響はわずかであることが分かった。しかし、支点上以外の鉛直補強材をすべて取り除いた場合、剛性が大きく低下した。
5. 主シザーズの各ヒンジ間に配置する小型シザーズの格間数は、6 格間と 8 格間では格間数の少ない方が小型シザーズによる補強の効果が高かった。