

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 | 21W3008B |
| 氏名／Name | 小池悠 |

論文等題目／Title

モジュール橋のピン接合部の形状がその挙動に及ぼす影響

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

モジュール橋は簡易な構成で規格化された部材を用いて架設されるため、現場での作業時間も短く、仮設橋や応急橋として国内外で用いられている。多くのモジュール橋は、標準化したトラス構造を持つ矩形パネルを採用しており、この矩形パネルをピン接合などの簡易な手法で組み合わせることで、現場ごとに異なる要求仕様に対応できる。既往のモジュール橋に関する研究はパネル強度やパネル形態を対象としたものがほとんどで、パネル間のピン接合部に関する知見は限られている。そこで本研究では、ピン接合部の形状寸法がモジュール橋の強度や挙動に与える影響を明らかとすることを目的とし、代表的なモジュール橋である Bailey 橋を対象に 3 次元全橋モデルを用いた FEM 解析を行った。

本研究では、継手諸元のうち、ピン径、噛み合せ形状、ピンとピン孔の径差に注目し、Bailey 橋の原形からそれぞれの寸法パラメータを変化させた計 8 種類のケースを設定して解析を行い、これらの仕様差がモジュール橋の強度や挙動にどのような影響を及ぼすのか検討した。加えて、継手部のみを再現した継手要素モデルを用いた単純な一軸引張条件での FEM 解析を実施し、全橋モデルによる FEM 解析結果と比較、検証することで、解析負荷を削減できる継手要素モデルの有用性について検討した。さらに、解析の結果得られたピン孔縁の応力集中について、ピン機構を持つ構造部材の応力算定に用いられる評価式をもとに比較検討を行った。

本研究で得られた結果は、以下の通りである。

1. ピン径、噛み合せ形状、径差などの継手諸元は、Bailey 橋の強度と変形に影響を及ぼす。特に、ピン径が細い場合に、ピンのせん断変形が早められ強度低下と変形の増加が見られた。一方、噛み合せ形状を変えた場合には、ピンへの負荷が抑制され、ピン径を拡大せずに強度低下と変形の増加を抑えることができた。
2. 継手要素モデルを用いた一軸引張解析では、全橋モデルの支間中央の下弦材側の継手に生じた応力分布や降伏形式と同じ傾向を示した。モジュール橋継手部の設計検討に際して、継手要素モデルを活用することで、解析負荷の大きい全橋モデルを用いる負担を減らすことができる。
3. ピン接合を有する引張継手のピン孔縁における応力集中について、Peterson's Stress Concentration Factors による応力集中係数を用いることで、最も良好なケースで、弾性上限において FEM 解析結果に対して約 11% の誤差で概ねの予測値が得られた。