

主 論 文 要 旨

2011年 3月 25日

論文題名 歴史的レンガアーチ橋の耐力および災害時崩壊形式に関する研究

ふりがな きし ゆうすけ
学位申請者 岸 祐介

主論文要旨

本研究では、レンガアーチ橋の耐力および災害時崩壊形式に関して、数値解析による検討を行った。またレンガアーチ橋を構成する要素に関する強度試験を行い、その結果に基づいた補修・補強方法に関して検討した。

はじめに、レンガアーチ橋の有限要素モデルを作成し、静的解析による検討を行った。レンガアーチ橋を解析対象として扱い、弾性係数の設定とメッシュ分割を簡便化してモデル化することが可能かの検討を行った。また非線形有限要素モデルを用いて災害時の地盤変位を想定した静的解析を行い、レンガアーチ橋の崩壊形式に関する検討を行った。その結果、アーチ橋の有限要素モデルに関してレンガと目地でメッシュ分割を施さずとも、全体を均質な材料として引張と圧縮の弾性係数を与えれば、自動メッシュで分割したモデルでの検討が可能であることが確認できた。

次に動的解析手法として、多径間レンガアーチ橋を対象に地震応答解析および耐震性能評価を行った。動的応答の検討には、骨組構造解析手法を用いた。ただし、解析モデルでの非線形性を設定するために、単径間アーチ橋の有限要素解析を行い、得られた結果を元に曲げモーメント-曲率関係を求め、履歴曲線を仮定した。その結果と多径間アーチ橋の動的応答を比較することで、簡易的な評価を行うことができた。

さらにレンガと目地（モルタル）それぞれの材料特性を実験的に求めるとともに、レンガ積み試験体から得られる強度および弾性係数についても強度試験を行い、レンガおよび目地（モルタル）単体の場合との比較を行った。その結果、レンガ積み試験体の強度は、石灰入りのモルタルを用いた場合を除いて、モルタル単体より大きく、レンガより小さくなることが確認できた。

最後に、レンガアーチ橋の補修・補強方法の提案を目指し、目地材の配合質量比率に着目した検討を行った。実験結果で得られたパラメータを用いて、単径間レンガアーチ橋の有限要素モデルを用いた荷重増分解析を行った結果、目地材に JIS 規格の配合質量比率のモルタルを用いた場合、明治・大正期に建設された石灰入りの目地を用いたレンガ構造物よりも、アーチ橋全体に生じる破壊が小さくなることを確認した。