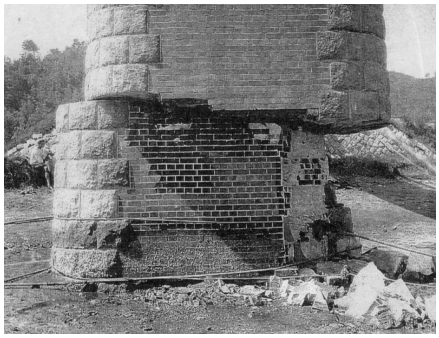
10 石・レンガ積み橋脚の耐震性に関する研究

渡辺 和明*1・永尾 拓洋*2・花里 利一*3・江草 弘章*4

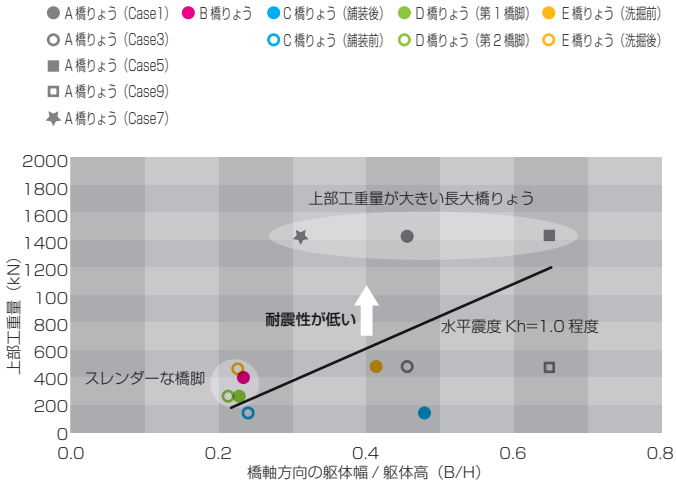
A Study on the Seismic Resistance of Stone and Brick Masonry Piers

Kazuaki WATANABE,Takuhiro NAGAO,Toshikazu HANAZATO and Hiroaki EGUSA



1923 年関東大震災における石・レンガ積み橋脚の被害

[(財)鉄道総合技術研究所：レンガ・石積，無筋コンクリート構造物の補修，補強の手引き]より



耐震性を簡易に評価するノモグラム

研究の目的

石・レンガ積み橋脚は、明治から大正にかけての鉄道網の発展に伴い、全国各地で数多く築造されました。これらの多くは、その後の地震や台風等の自然災害にも耐え、建設から約百年を経た現在でも健全に供用されています。このような石・レンガ積み橋脚の耐震補強は、今後、維持管理という観点からも重要性が高まります。しかし、その耐震性を合理的に評価する手法や有効な補強工法が確立されていないのが実状です。本研究では、過去の地震被害事例を調べ、石･レンガ積み橋脚の被害形態を分析するとともに、それを表現しうる数値解析手法の検討を行いました。また、その解析手法により、石・レンガ積み橋脚の耐震性について検討しました。

技術の説明

レンガ造構造物は、既往の載荷試験結果より、水平荷重に対して脆性的な破壊挙動を示すのではなく、目地部やレンガ劣化部等に亀裂が進展し、最大荷重後も耐荷力を保持したまま水平変位が増加するような挙動を示すことが明らかになっています。本研究では、このような力学特性を表現できるレンガ構成則を適用した静的ＦＥＭ解析により、石・レンガ積み橋脚の耐震性を検討しました。

主 な 結 論

過去の地震被害事例の分析より、石・レンガ積み橋脚の主な被害形態は、橋脚の切断・横ずれであることが明らかになりました。また既往の載荷試験を対象としたシミュレーション解析の結果より、レンガ構成則を用いたＦＥＭ解析が石･レンガ積み橋脚の耐震性評価に有用であることが示されました。このＦＥＭ解析を用いた実橋脚の検討結果より、石・レンガ積み橋脚の耐震性を橋脚の形状と上部工荷重から簡易に評価するノモグラム（簡易計算図表）を提案しました。

＊1　技術センター 土木技術研究所 土木構工法研究室
＊2　東海旅客鉄道㈱ 総合技術本部 技術開発部
＊3　三重大学 大学院工学研究科 建築学専攻
＊4　名古屋支店 土木部