

石レンガ積み橋脚の地震時被害形態に着目した耐震補強工法に関する検討

東海旅客鉄道(株) 正会員 ○永尾拓洋 フェロー会員 関 雅樹
 清水建設(株) 正会員 滝本和志 フェロー会員 鈴木 誠
 正会員 前田敏也 正会員 久保昌史
 正会員 吉武謙二 非会員 神野靖夫

1. はじめに

石レンガ積み橋脚は、組構造としての合理的な耐震補強工法が確立されていないのが実情である。そのため、大規模地震により被災した場合、在来鉄道の復旧を困難にする大きな要因の一つとなっている。本稿では、地震による石レンガ積み橋脚の主たる被害形態である切断・横ずれに対する安全性の向上を目的とした、高強度ネットの変形能力や PC 鋼棒のダウエル作用を活用した耐震補強工法について報告する。

写真1 橋脚の切断・横ずれ¹⁾

2. 石レンガ積み橋脚の地震時被害形態

過去の大規模地震による石レンガ積み橋脚の被害は、橋脚の切断・横ずれ、橋脚の転倒・倒壊、石材・レンガ材の剥離・崩落、橋脚の変形・亀裂、支承部の破損等に分類できるが、これらの内、被害記録例が多く、また、石レンガ積み橋脚の最も典型的な被害形態となっているのが、

写真2 橋脚の転倒・崩壊¹⁾

橋脚の切断・横ずれである。この被害は、橋脚の中間部(地表から 1/4 ~ 1/5 程度の高さ)で橋脚断面が切断されて横ずれを起こす現象であり、小判型や長方形断面の橋脚に多く、濃尾地震の東海道線橋りょうで報告されているほか、写真1に示すように関東地震でも報告されている¹⁾。また、この横ずれの水平移動が限界を超えれば、写真2に示すように橋脚は転倒・崩壊に至ると考えられる¹⁾。

3. 実験概要

表1 実験ケース

実験ケース	試験体	高強度ネット	補強鋼材	弱層	加振条件
Case1	Y000	-	-	無し	L2地震動() 正弦波5Hz・200~1000gal
	Y001	-	-	目地切れ	
Case2	Y101	1層	-	目地切れ	L2地震動() 正弦波5Hz・200~1000gal 正弦波2Hz・400~1000gal
	Y201	2層	-	目地切れ	
Case3	Y041	-	有(4本)	目地切れ	L2地震動() 正弦波5Hz・200~1000gal 正弦波2Hz・400~1000gal
	Y141	1層	有(4本)	目地切れ	

地震による石レンガ積み橋脚の切断・横ずれに対する安全性の向上を目的とした、高強度ネットの変形能力や PC 鋼棒のダウエル作用を活用した工法の補強効果を確認する目的で、振動台実験を実施した。試験体は補強対象である A 橋りょうの橋脚

を縮尺約 1/6 でモデル化しており、付加質量は軸応力度を A 橋りょうと同じ 0.09MPa とするため、20kN としている。実験ケースを表1に示す。試験体は6種類であり、パラメータは補強の有無と補強方法である。補強に用いた高強度ネットは盛土・地盤補強材用ジオグリッドであり、変形能力によって目地の開きや目地切れ等によるレンガの移動を拘束し、レンガ構造との一体化が図れることを予備実験で既に確認している(写真3)。高強度ネットは、樹脂併用打込み式アンカーと保護モルタル(ポリマーセメントモルタル)によってレンガに定着した。また、補強鋼材には実橋では PC

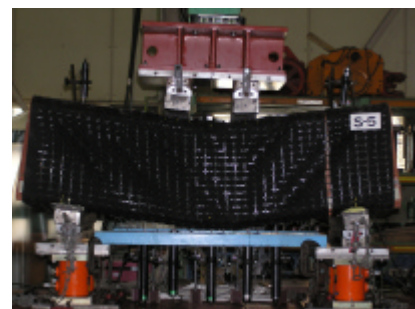


写真3 レンガ試験体の変形状態

key words : レンガ積み構造, 橋脚, 耐震補強, 高強度ネット, PC 鋼棒, 被害形態

連絡先: 〒485-0801 愛知県小牧市大山 1545-33 東海旅客鉄道(株)総合技術本部技術開発部

