

地震時における 高架橋柱の損傷検知装置

No.147

発明の名称：高架橋柱の最大応答部材角測定装置を用いた地震災害計測システム
 登録番号：特許 第4908109号
 出願日：2006年8月25日
 総研発明者：仁平達也、曾我部正道、谷村幸裕
 共有者：(株)計測リサーチコンサルタント

目的と効果

震災後の鉄道構造物の被害調査は、随時検査として徒歩巡回による目視などにより行われます。この際、検査員が確実に構造物の損傷状況を把握し、早期に復旧を行うことが必要となります。また近年、鉄道構造物として一般的な構造形式であるRCラーメン高架橋に対し、耐震補強が数多く施工されていますが、柱に鋼板巻き補強が施されている場合などにおいては、目視による損傷の確認が困難となることがあります。このような背景から、地震時におけるRCラーメン高架橋群の損傷検知が可能な装置（最大応答部材角測定装置）およびシステムを開発しました。

技術の概要

図1に装置およびシステムの概要を示します。最大応答部材角測定装置は、最大値のみを記憶するピークセンサーを用いて、地震時に発生する柱端部の最大応答部材角（柱の傾きの最大値）を測定する装置です。開発に際しては、柱端部に生じる最大応答部材角と発生する損傷状況（軸方向鉄筋の座屈、かぶりコンクリートのはく離、はく落など）の関係が概ね把握されていることに着目しました。測定されたデータは、送受信機を中継して基地局へ伝送すると

もに、RF-ID (Radio Frequency-Identification) タグにより、随時検査などの際に回収することが出来ます。なお、図2に示すように、単体での動作確認試験、実物大模型柱に設置しての静的試験、さらには振動台に縮小模型柱を設置しての動的試験により、装置の測定精度を検証しました。その結果、柱が損傷する0.01rad以上の部材角では、測定誤差が概ね10%以内となることを確認しました。

発明余話

高架橋群は何kmにも及ぶため、装置を設置していない高架橋の損傷状況を把握する手法も開発する必要がありました。そこで、実際の構造物配置を参考とした数値実験線を構築し、模擬地震による被害解析と仮想測定により、効率的な装置の配置方法に関する検討を行いました。その結果、例えば海溝型地震動に対しては、高架橋の応答特性を考慮して1kmに2箇所程度配置すれば、推定誤差が10%以内となることが分かりました。現在、実構造物に装置を設置し、耐久性試験を実施しています。設置から約5年が経過しましたが、適切にデータを取得しています。本研究の一部は国土交通省による補助金を受けて実施しました。

(仁平達也／構造物技術研究部 コンクリート構造研究室)

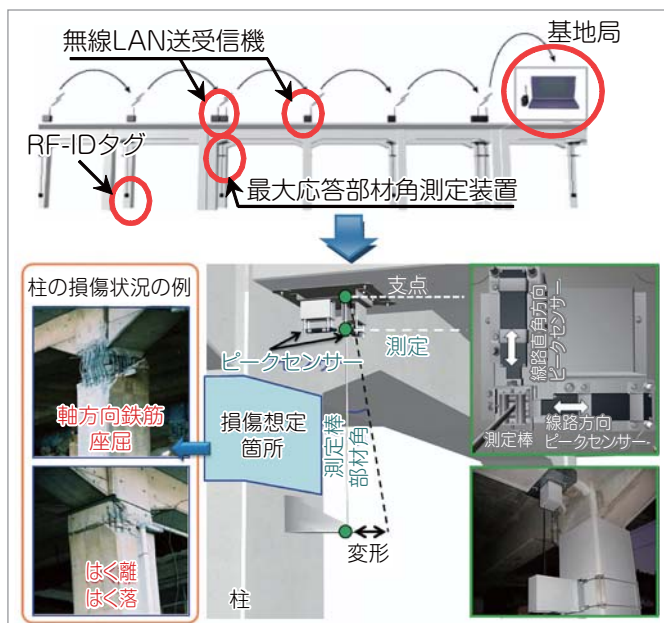


図1 最大応答部材角測定装置およびシステムの概要

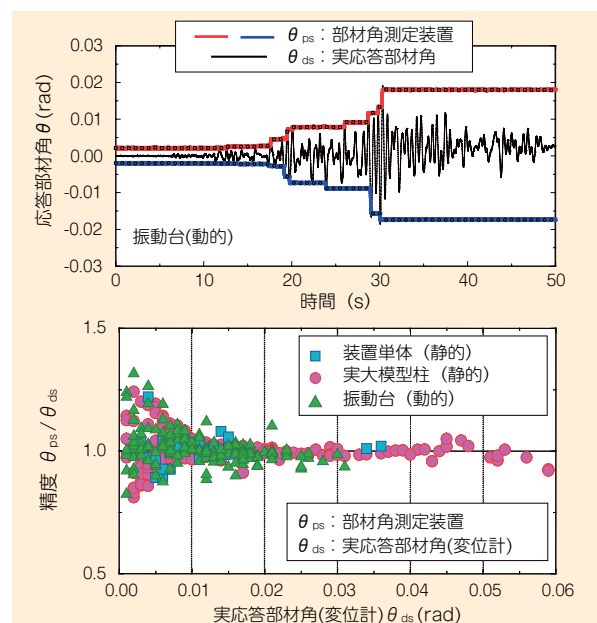


図2 最大応答部材角測定装置の精度検証