

# 高架橋群の地震時損傷推定システム

No. 176

発明の名称：RC 部材の損傷レベル評価方法及びシステム  
 特許番号：特許 第5376702号  
 出願日：2008年8月6日  
 発明者：曾我部正道，谷村幸裕，仁平達也

## 目的と効果

RCラーメン高架橋は、大規模地震において損傷する場合でも、復旧の容易さなどを考慮して設計されています。これまでに、高架橋単体については、**図1**に示すような損傷状況を把握する手法として、地震時における柱の最大傾斜( $\theta_{max}$ )をダイレクトに測定し、高架橋全体の損傷状態を把握する最大応答部材角測定装置(**図2**，特許第4908109号，以下，装置という)およびシステムを開発してきました。

また、RCラーメン高架橋は、新幹線、在来線問わず鉄道構造物として一般的な構造形式であり、3S主義(Simple, Smart, Standard)の設計思想のもと、実線区においては、柱の高さ毎に分類された概ね同一形状の高架橋が何kmにもわたって高架橋群が形成されています。例えば、東北新幹線(東京～盛岡)や上越新幹線(大宮～新潟)では線路延長に占める高架橋の割合が50%程度を占めるに至っています。

大規模地震時後においてダウンタイム(列車運行休止期間)は可能な限り少なくしなければなりません。しかしながら、構造物の被害状況の調査を実施する場合、線区内に散在する何kmにもおよぶ高架橋群の被害状況を早期に把握すること容易ではありません。そこで、「モニタリング構造物から他の構造物の損傷状態を推定する」という考えのもと、損傷した構造物を優先的に抽出し、地震被害解析を迅速に行い、復旧作業における判断材料とすることができ

きるシステムを開発しました。

## 技術の概要

本システムは、高架橋の振動特性の指標である等価固有周期( $T_{eq}$ )に着目して、 $\theta_{max}$ を測定する装置を設置した高架橋から、設置していない高架橋の損傷状態を推定するものです。具体的には、構造物群にある構造物のうち、 $T_{eq}$ が最小値と最大値付近の最低2基以上の高架橋に装置を設置し、 $T_{eq}$ ごとに地震に対する応答が異なる性質を利用して、設置していない構造物の $\theta_{max}$ を推定するものです。**図3**に本システムの概念図を示します。柱の $\theta_{max}$ を推定することで、構造物の最大応答変位や、柱以外の部材、例えば梁や地上から目視が困難な杭などの地中部材の損傷状況の推定も可能となります。

## 発明余話

実線区では、RCラーメン高架橋だけでなく、断面形状や高さに比較的バリエーションがあり、 $T_{eq}$ が大きく異なる桁式高架橋なども存在します。現在、RCラーメン高架橋から桁式高架橋などの他の構造形式の損傷を推定するシステムも開発中です。本研究の一部は国土交通省の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)

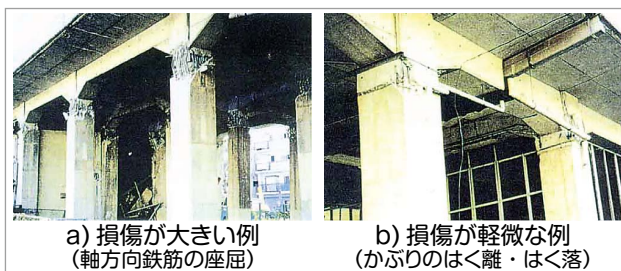


図1 大規模地震における被害状況の例

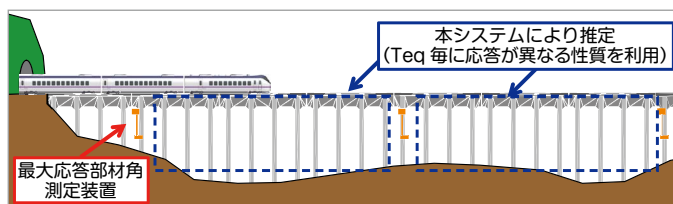


図3 本システムの概念図

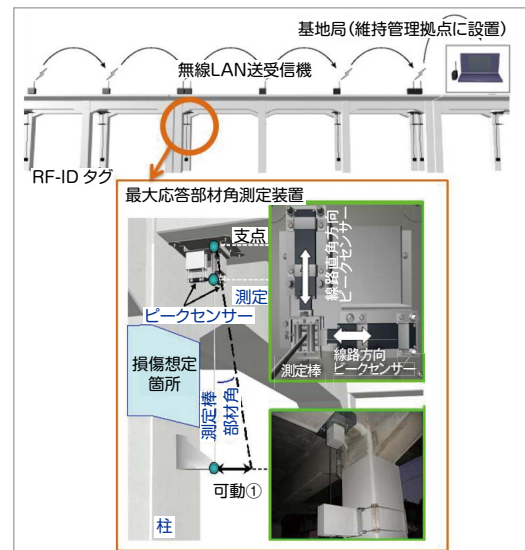


図2 最大応答部材角測定装置