

## ポータブル橋梁耐震診断システムの開発\*

野中 哲也\*<sup>1</sup>・馬越 一也\*<sup>1</sup>・永田 清敏\*<sup>1</sup>・原田 隆典\*<sup>2</sup>・外山 眞也\*<sup>3</sup>

Development of the Portable Earthquake Resistant Diagnosis System for Bridge

Tetsuya NONAKA, Kazuya MAGOSHI, Kiyotoshi NAGATA, Takanori HARADA  
and Masaya TOYAMA

本研究は、橋梁の耐震振動計測を行い、橋梁の耐震性を診断するシステムの開発を目的としたものである。従来の計測システムは、運搬に車2台を必要とする計測機器で、計測には2日程度を要するものであった。しかし、今回開発したシステムは、小型軽量で、かつ2時間程度で計測が可能となった。この新システムの開発について報告する。

キーワード：橋梁、振動、構造解析、振動計測、耐震性

### 1 はじめに

これまで、地震による橋梁安全性の評価方法は確立されていない。そこで、ポータブル型の計測機器を開発し、橋梁及び地盤の動的特性を解析し、非線形動的解析ソフトウェアを開発することにより、橋梁の安全性の評価を可能にすべくシステム開発を実施したので報告する。

### 2 開発方法

開発は、以下の手順で実施した。

#### 1) ポータブル計測器の開発

まず、GPSを利用したポータブル計測器の開発を実施した。

#### 2) 入力地震動の予測法の構築

次に、想定地震による現橋及び地盤の動的特性を反映した地震動の予測システムを構築した。

#### 3) 非線形動的解析モデルの開発

さらに、非線形動的解析モデルを検討し、地盤や基礎の影響が大きいと考えられる橋脚高さの低いPC箱桁橋についても計測を実施した。

#### 4) 非線形動的解析ソフトウェアの開発

#### 5) ポータブル橋梁耐震診断システムの現橋及び地盤への適用性の検討。

計測実験として、鋼製トラス橋である荒谷橋（西臼杵郡日之影町）と橋脚高さの低いPC橋である有田橋（宮崎市）の計測を実施した。

### 3 結果

写真1に開発したポータブル計測器を示す。

ポータブル計測器を開発したことにより、従来型の計測器と比べ、計測が非常に容易になった。従来型では、6～7人でライトバン2台を必要とするほど機材量が多く、スパン長200m程度の橋梁では計測に約1.5日必要であったが、新計測器では、最低2人（慣れれば1人）、乗用車1台で足り、2時間程度で計測が可能となった。

また、想定地震波による現橋及び地盤の動的特性を反映した地震動の予測システムを構築したことにより、本予測システムは実測値に近い地震動を予測できることがわかった。

なお、現時点では、計測器間の計測時刻が完全に同期できる（技術的には可能である）までに至っておらず、橋梁の振動特性のうちで重要な固有振動数、振動モード形、減衰定数の3つの特性値のなかの振動モード形を計測できない状態であるが、橋梁のモデル化は、他の2つの特性値でほぼ可能

\* 新産業創出共同研究

\* 1 ヤマト設計株式会社

\* 2 宮崎大学工学部 土木環境工学科 教授

\* 3 機械電子・デザイン部

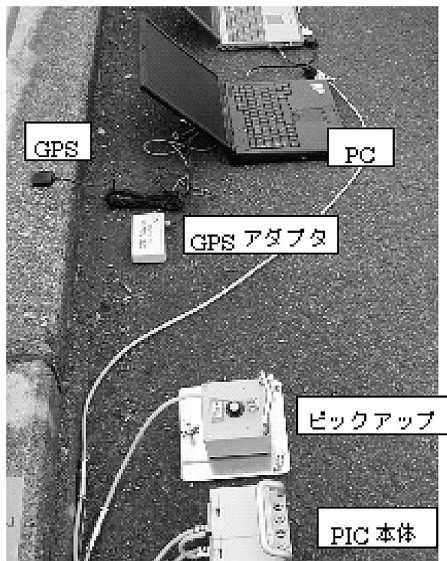


図1 開発した計測器



図2 有田橋における計測実験風景

である。今後さらに時間同期の改良を行い、完璧な計測器としたい。

また、有田橋での計測実験風景を図2に示す。

#### 4 まとめ

本システムの研究開発において、以下のようなことを実現することができた。

- 1) 高精度な診断結果が得られるようになった。
- 2) コンピュータシミュレーション技術により、診断が容易になった。
- 3) 装置をポータブル化したため、計測が容易となり、従来に比べ計測のための費用が大幅に低減できた。