

I-B 364

暫定供用した震災橋の安全管理

兵庫県西宮土木事務所	矢上元英
兵庫県西宮土木事務所	立田賢一
○(株)横河ブリッジ	正会員 細矢知秀
(株)横河ブリッジ	正会員 小櫻義隆

1. まえがき

平成7年1月17日に発生した兵庫県南部地震は、6308人の犠牲者を出し、兵庫県各所に大きな被害をもたらした。特に道路関係では、阪神高速3号神戸線の橋脚倒壊にみられるような大きな被害が発生したのを始め、各所で道路網が寸断され、交通が麻痺するという事態に陥った。震災後、復興工事のために交通規制が行われたが、それと並行して緊急物資を輸送するためのルートの確保が急務であった。そのため、被災した橋梁の中には、応急処置をして供用しなければならないものもあった。筆者らは、このような橋梁の暫定供用期間の余震等に対する安全管理を行うために、24時間連続で桁の挙動を監視するシステムを開発し、これを実際に採用した。本文ではこのシステムの概要と監視結果について述べる。

2. 震災橋の状況

夙川橋は、図1(a)に示すように、激しい地震のためP6とP9の橋脚が川の中央方向に1mずつ滑動し、桁が橋脚からはずれかけるといった被害を受けた。本橋の暫定供用期間は約5ヶ月間であり、その期間をフルに監視した。

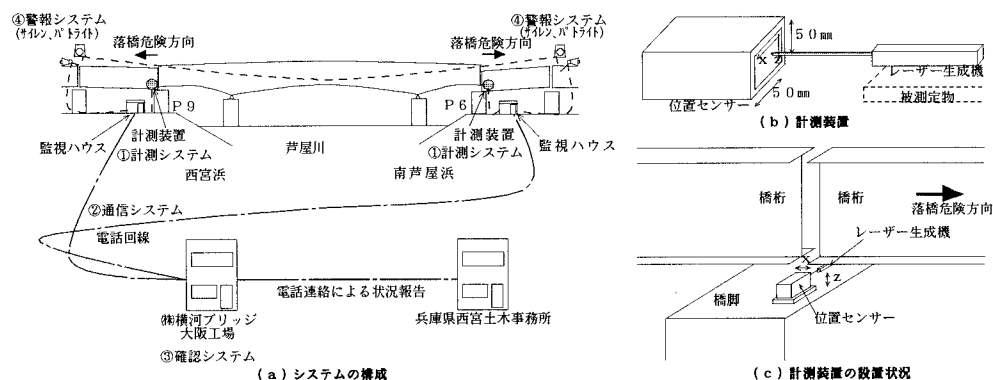


図1 現場の被災状況と監視システムの概要

3. 監視システム

(1) システムの構成

本システムは図1(a)に示すように、①計測システム、②通信システム、③確認システム、④警報システムで構成される。このシステムでは、計測システムが桁の挙動を監視し、その結果を通信システムによって事務所に転送する。このことにより、監視者は現場へ点検に行かなくても現場の状況を知ることが出来る。また確認システムは、転送された計測結果を分析するものである。その分析結果により、桁が危険な状態であると判断した場合には、現場の警報システムが作動し、それと同時に事務所のパソコンがビーブ音を発信して監視者に異常を知らせる仕組みになっている。なお、今回は緊急事態に備えて24時間対応できる緊急連絡体制も整備した。

(2) 計測方法

図1(b)は変位計測装置である。この装置では、レーザースポットの重心座標が位置センサーで読み取られるので、僅かな変位(±0.02mmの読み取り誤差)が計測できる。図1(c)は本測定装置の設置状況である。

(3) 危険度の設定

今回の監視では、以下に示すように、桁の危険度を評価することにした。

- ・クラス0：異常がないので計測を続ける段階
- ・クラス1：危険状態になる恐れがあるので現場点検を必要とする段階
- ・クラス2：危険状態になったので、警報装置が作動し通行止めを行うと同時に現場の対応に当たる段階

各段階では、表1のような判定基準を設けた。このうち(a)の水平方向の静的判定基準は桁掛かり長(350mm)のコンクリートのせん断破壊強度を基に決定した。また(b)の高さ方向の静的判定基準は活加重たわみによる桁の浮き上がりの限界値として設けた。さらに(a)の動的判定基準は、桁が動き始めたことを知るために設けたもので、水平方向の静的判定基準値を事務所から現場への到達時間で除した値である。

表1 判定基準

		(a) x方向(水平方向)			(b) z方向(高さ方向)		(c) 計測面上の静的判定基準の例
		動的判定基準(mm/min)			静的判定基準(mm)		
静的判定基準 (mm)	$dx \leq -15$	クラス2	クラス2	クラス2	$dz < 5 $	クラス0	
	$-15 \leq dx \leq 10$	クラス0	クラス1	クラス2	$dz < 7.5 $	クラス1	
	$10 < dx \leq 35$	クラス1	クラス2	クラス2	$dz \geq 7.5 $	クラス2	
	$35 \leq dx$	クラス2	クラス2	クラス2			

* ノイズ除去基準

** $0.3 \text{ mm/min} = 10 \text{ mm} / 30 \text{ 分}$ 但し30分

現場到達時間

4. 観測結果

図2は、134日間の全計測結果である。まずP6側では、監視初期の7月から8月にかけて、観測当初に比べて安全側に桁が動いた。これは、夏季の気温上昇によって、桁が延びる方向に水平力が生じ、桁と橋脚の間の摩擦が徐々に切れて、安全側に移動したためと考えられる。次に監視期間後半の10月から11月にかけては、桁が危険側に動いているが、これは夏から秋にかけての気温の低下により桁が縮む方向と一致している。一方、P9側については、夏季の気温上昇による桁の伸びは現れたが、夏から秋にかけての移動はみられなかった。

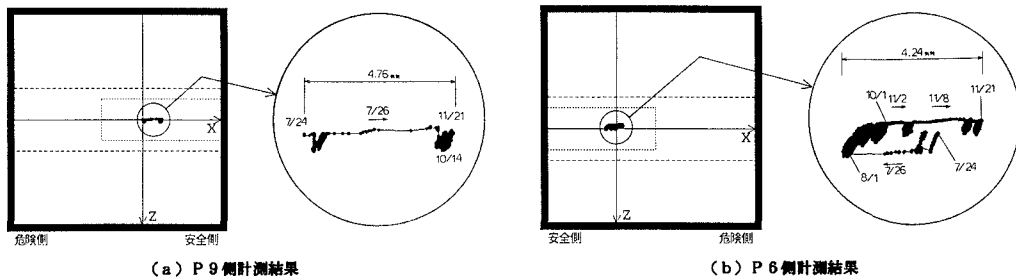


図2 計測結果

いずれにしても、今回の監視期間中の変位は5mm以下の範囲であり、安全上全く問題にならない量であった。

なお、本計測期間中(10月14日)に震度4の余震があったが、桁は全く動かなかった。

5. あとがき

震災した夙川橋の監視を134日間に亘って行った結果、次のような結論が得られた。

- ①全監視期間中の変位は僅か5mm程度であり、安全上全く問題にならない値であった。
- ②震度4の余震が発生したが、桁は微動もしなかった。
- ③計測の状況が事務所で常時確認することが出来たので、人員の削減が図れた。

これらのことにより、応急処置をして供用した夙川橋の安全性は十分確保できた。