

# 大規模地震における橋梁の損傷調査

## Damage Investigation of Bridges after Massive Earthquakes

小林 裕 輔\*<sup>1</sup> 永 見 研 二\*<sup>2</sup> 佐 藤 昌 義\*<sup>3</sup>  
 Yusuke KOBAYASHI Kenji NAGAMI Masayoshi SATO

### Summary

The Great Hanshin-Awaji Earthquake in 1995 caused various damage on a large number of bridges. In some areas, such damage made it difficult to transport urgently needed relief goods. Since then, when massive earthquakes have occurred, we have investigated damage to bridges constructed by our company, either independently or at the request of road authorities.

This reports the content of past damage investigations of bridges after massive earthquakes, including the formation of our in-house system and actual procedures.

キーワード：橋梁調査，橋梁点検，大規模地震，損傷調査

### 1. はじめに

1995年の阪神淡路大震災では、多くの橋梁に様々な損傷が発生した。橋梁等の構造物の損傷により緊急物資の輸送も困難になった地域があったことから、社会に貢献する企業であるとの社是のもと、以降の大規模地震（地震の規模については後述する）発生の際には、自主的または道路管理者からの要請を受け、自社で製作した橋梁について損傷調査を行ってきた。

自社で製作した橋梁は全国で3000橋を越えており、本稿では、これまでに実施した大規模地震における橋梁の損傷調査について、その内容を報告する。

### 2. 橋梁損傷調査の実績

兵庫県南部地震以降、自社製作橋梁の損傷調査を実施した大規模地震は、次の通りである。

- ①兵庫県南部地震 1995年1月17日発生 M7.3
- ②鳥取県西部地震 2000年10月6日発生 M7.3
- ③三陸南地震 2003年5月26日発生 M7.1
- ④新潟県中越地震 2004年10月23日発生 M6.8
- ⑤福岡西方沖地震 2005年3月20日発生 M7.0
- ⑥宮城県南部地震 2005年8月16日発生 M7.2

- ⑦能登半島地震 2007年3月25日発生 M6.9
- ⑧新潟県中越沖地震 2007年7月16日発生 M6.8
- ⑨岩手・宮城内陸地震 2008年6月14日発生 M7.2

### 3. 損傷調査実施の経緯

#### (1) 兵庫県南部地震以前

1987年12月17日に発生した千葉県東方沖地震においては、主力工場のある千葉県の地震被害が最も大きかったことから、自社製作橋梁の損傷調査を行った。それ以降、震度5以上の地震が発生した際には北海道などの数例を除き損傷調査を実施したが、兵庫県南部地震に比べ被災した範囲が小さかったことから、対象とした橋梁数も少なく情報の一元管理が容易であり、橋梁位置の特定に多少手間取っても大きな問題とはならなかった。

また、昭和63年（1988年）7月に土木研究所より、橋梁の維持管理のために行う通常の定期点検に主眼をおいた「橋梁点検要領（案）」<sup>1</sup>が示されてからは、調査報告書をまとめる際に準拠するようにした。

#### (2) 兵庫県南部地震

主力工場および技術本部は関東にあり、兵庫県南部地震による被害は無かったため、ピルツ倒壊などのニュー

\*<sup>1</sup>（株）宮地鐵工所 技術本部保全部保全技術グループ課長  
 \*<sup>2</sup>（株）宮地鐵工所 技術本部保全部保全技術グループ課長代理

\*<sup>3</sup>（株）宮地鐵工所 技術本部保全部長

ス報道を受け、下準備をほとんど行わないまま調査員が現地入りした。現地の被災状況は想像を超えており、場所の移動が思うようにできなかったことや、対象の橋梁位置を十分に把握せずに動かざるを得なかったことなどから、調査できる橋梁から調査するといった場当たりの損傷調査しかできなかった。

また、損傷の大きい橋梁が多数あり、先の「橋梁点検要領（案）」は地震などの災害時に主眼がおかれていないことから、損傷調査の内容やレベルを統一することが結果的にできず、報告書まとめより補修・補強（架け替え含む）を優先したこともあって、全体を一つの報告書にまとめる作業も行っていない。

### (3) 兵庫県南部地震以降

兵庫県南部地震にて一刻を争い現地入りしたものの速やかな損傷調査ができなかったことを踏まえ、その原因は次の3点の不備であったとの反省から、大規模地震発生に備え、社内の体制を整備しておくこととした。

- ① 指揮・命令系統（情報管理者）
- ② 損傷調査の具体的な内容
- ③ 調査橋梁の正確な位置情報

そして、社内体制を整備する中で、自主的な橋梁調査を行う地震の規模を決めておく必要があるとのことから、震度5強以上の地震が発生した際に指揮者（情報管理者）を決め、その指揮の下に迅速に行動していくことを基本方針とした。

その後、宮城県南部地震までは基本方針に沿って調査を実施したが、能登半島地震からは社会情勢の変化から、指揮者は決めるものの、具体的な行動は道路管理者からの橋梁調査の要請を待つこととしている。

## 4. 橋梁損傷調査の実施方法

橋梁の損傷調査を行う際の行動手順は、以下の通りとなっている。

### (1) 対象橋梁の選定

前項の指揮者を決めるための緊急会議の場に、震源地に近い地域における過去に製作した橋梁の台帳を用意するとともに、地震の震度情報から調査を行う範囲を地図上で決定する。そして、範囲内にある橋梁を台帳に記載された住所等からリストアップする。

兵庫県南部地震の際は、調査員は台帳の写しと一般図しか持っておらず、その位置の特定に手間取ったが、現在はその教訓から、台帳内の橋梁と電子地図をリンクさせたシステムを構築している。表-1は橋梁の台帳の一部であるが、位置図の欄をクリックすることで位置情報が表示されるようになっており、現地での機動性を向上させるノート型パソコンでの使用も可能である。

### (2) 調査員と調査ルート決定

現地調査には主に保全部の人員があたるが、橋梁の架設を全国各地で行っていることから、工事部の応援を受けることが多い。地の利に長けていること、架設の事務所を調査の拠点にできること等が理由である。

調査員が決まった時点で、各々の所在地から、地震による途中経路の被災状況を勘案し、最適ルートで現地入りする。地震の規模にもよるが、震源地に最も近い橋梁にまず向かうチームと、震源地に向かうルート途上でリストアップされた橋梁を調査しながら進むチームに分けることが多い。

表-1 橋梁の台帳の例

工事番号	橋梁名	現地住所	発注先	事務所	竣工年	橋長 m	幅員 m	型式	主径 (t)	緯度経度				位置図
										北緯 度 分 秒	東経 度 分 秒	北緯 度 分 秒	東経 度 分 秒	
20	環兵衛橋	青森県五所川原市大字船越	*****	*****	***	***	***	*****	***	40 49 38	140 29 25	40 49 38	140 29 25	<a href="#">http://</a>
21	中野新田橋	青森県五所川原市大字中野新田	*****	*****	***	***	***	*****	***	40 51 5	140 28 4	40 51 5	140 28 4	<a href="#">http://</a>
22	輝原橋	青森県十和田市大字未田	*****	*****	***	***	***	*****	***	40 33 9	141 16 51	40 33 9	141 16 51	<a href="#">http://</a>
23	美濃橋	青森県むつ市川内村大字机	*****	*****	***	***	***	*****	***	41 17 38	140 57 44	41 17 38	140 57 44	<a href="#">http://</a>
24	団地橋	青森県青森市錦井渡川地内	*****	*****	***	***	***	*****	***	40 48 1	140 46 52	40 48 1	140 46 52	<a href="#">http://</a>
25	十六夜橋	青森県平川町四ツ間	*****	*****	***	***	***	*****	***	40 28 28	140 37 41	40 28 28	140 37 41	<a href="#">http://</a>
26	御町橋	青森県八戸市	*****	*****	***	***	***	*****	***	40 31 7	141 31 41	40 31 7	141 31 41	<a href="#">http://</a>
27	三好橋	青森県五所川原市岸川	*****	*****	***	***	***	*****	***	40 50 54	140 24 21	40 50 54	140 24 21	<a href="#">http://</a>
28	八甲田橋	青森県青森市中央	*****	*****	***	***	***	*****	***	40 48 33	140 45 25	40 48 33	140 45 25	<a href="#">http://</a>
29	水橋	青森県八戸市大字深町字和町~小中野町	*****	*****	***	***	***	*****	***	40 31 6	141 31 39	40 31 6	141 31 39	<a href="#">http://</a>
30	71102 赤坂橋	青森県むつ市赤坂村	*****	*****	***	***	***	*****	***	41 17 40	141 13 38	41 17 40	141 13 38	<a href="#">http://</a>
31	72039 十川大橋	青森県五所川原市	*****	*****	***	***	***	*****	***	40 48 18	140 27 28	40 48 18	140 27 28	<a href="#">http://</a>
32	76044 孫内崎橋	青森県青森市が坂地内	*****	*****	***	***	***	*****	***	40 48 40	140 37 45	40 48 40	140 37 45	<a href="#">http://</a>



写真一 伸縮装置の例



写真二 支承の例

### (3) 橋梁の現地調査

兵庫県南部地震の際の、損傷調査の内容やレベルの統一ができていなかったことは、日本橋梁建設協会に所属する同業他社も似た状況であり、日本橋梁建設協会において具体的な調査箇所や報告書の様式が「ガイドライン」<sup>2)</sup>としてまとめられた。統一した書式を用いていれば、損傷部の補修・補強の優先順位の判断が容易になるなどメリットが多いため、現地調査や報告書は特別な場合を除き、この様式に則っている。

報告書では、走行安全性をⅠ・Ⅱ・Ⅲの3段階、耐荷性能をA・B・C・E1・E2・M・Sの7段階で判定するが、対象橋梁に到着後はまず、伸縮装置の状況（写真一）を確認する。段差が発生していないか、遊間に異常が無いか等を調べる。次は支承回りの状況（写真二）を確認する。主に支承中心と支点上補剛材の位置関係を調べる。その後、他の部位を調査するが、この2項目に異常が無ければ、ほぼ地震による損傷は無いと言える。

なお、守秘義務により損傷した橋梁の写真は載せられないため、本稿では損傷の無かった岩手・宮城内陸地震の調査時写真とした。

### 5. おわりに

橋梁等の構造物は、その地域の人々の生活に欠かせない。そのため、大規模地震が発生した際には一刻も早く点検・調査を行い、その安全性を確認する必要がある。全国各地の橋梁を製作してきた橋梁メーカーとして、その点検・調査を速やかに行うことは社会的責務を果たすことにつながる。しかし、早く現地入りすれば早く調査を終えられるとは限らず、余震による二次災害の危険も大きい。よって、事前の準備を十分に行い、現地入りした際の調査を迅速かつ確実に行うことのできる体制を整えておくことが重要であると考えている。

近年、内閣府や中小企業庁が主体となって、各企業にBCP（事業継続計画）の策定を求める動きも広がっている。構造物などの社会資本の防災性能と同様に、企業の防災力の向上が経済被害軽減のための鍵であるとも言われており、本社と工場ならびに全国9箇所の各営業所間での台帳データのバックアップ更新なども含め、BCPの見直しを定期的に行い、非常時に備えている。

### <参考文献>

- 1) 土木研究所：橋梁点検要領（案），昭和63年7月
- 2) 日本橋梁建設協会：災害支援体制ガイドライン，平成17年3月

2009.1.28 受付