

東日本大震災における高速道路橋の被害状況

— コンクリート橋の被害について —

金田 和男*1・木水 隆夫*2・広瀬 剛*3・大塚 行輝*4

東日本大震災において、東北地方から関東地方にかけて広い範囲で高速道路橋に損傷が生じた。被害状況としては、鋼製支承を中心とした支承部周辺や伸縮装置などの橋梁付属物が主たる損傷部位となっている。橋脚については耐震補強を進めてきた効果もあり、大きな損傷は見つかっていない。しかし、新たな損傷として地震時水平力分散型ゴム支承の破断が生じた。本稿ではゴム支承の破断などの被害状況の特徴について報告するものである。

キーワード：ゴム支承、変位制限構造、伸縮装置

1. はじめに

平成23年3月11日14時46分頃、三陸沖を震源としたマグニチュード9.0のわが国観測史上最大の巨大地震が発生した。この地震では、宮城県栗原市で震度7を観測するなど、東北地方から関東地方の広い範囲で強い揺れを観測した。本震発生以降余震も多数発生し、4月7日にはマグニチュード7.1、4月11日にはマグニチュード7.0の地震が発生し、場所によっては本震と同程度の揺れが観測された地点もあった。本報告では、高速道路におけるコンクリート橋の被害状況について報告するものである。

2. 損傷の概要

震央に近い仙台東部道路（巨理IC～仙台港北IC）、三陸自動車道（仙台港北IC～利府JCT）、仙台北部道路（利府JCT～利府しらかし台IC）をはじめ、東北自動車道（岩槻IC～花巻南C）、常磐自動車道（谷田部IC～いわき四倉IC）、磐越自動車道（いわき三和IC～郡山JCT）、山形自動車道（笹谷IC～村田JCT）、東水戸道路（水戸南IC～水戸大洗IC）、など東北地方から関東地方にかけて広い範囲で橋梁に損傷が生じた。損傷したコンクリート橋の数は約140橋である。

損傷の内容は、図-1に示すように鋼製支承を中心と

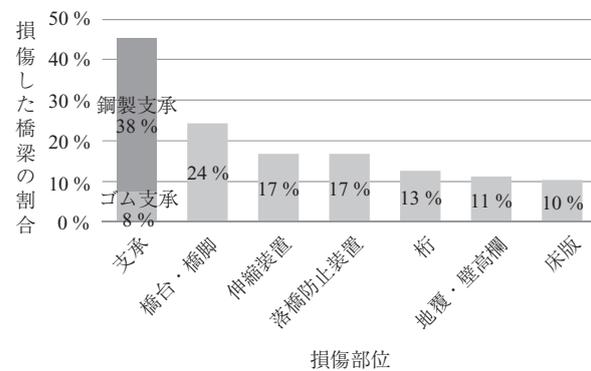


図-1 PC橋の損傷状況

した支承部周辺や伸縮装置などの橋梁付属物に損傷が多く発生した。橋脚については兵庫県南部地震以降耐震補強を進めてきた効果もあり、大きな損傷は見つかっていない。しかし、今までに無い新たな損傷として、平成8年道路橋示方書を基準に設計された利府高架橋（仙台北部道路）において、地震時水平力分散型ゴム支承の破断が生じた。

3. 損傷事例

3.1 仙台北部道路 利府高架橋

利府高架橋は、平成14年に開通した橋長1815mの連



*1 Kazuo KANETA

東日本高速道路(株)



*2 Takao KIMIZU

東日本高速道路(株)



*3 Takeshi HIROSE

東日本高速道路(株)



*4 Yukiteru OTSUKA

東日本高速道路(株)

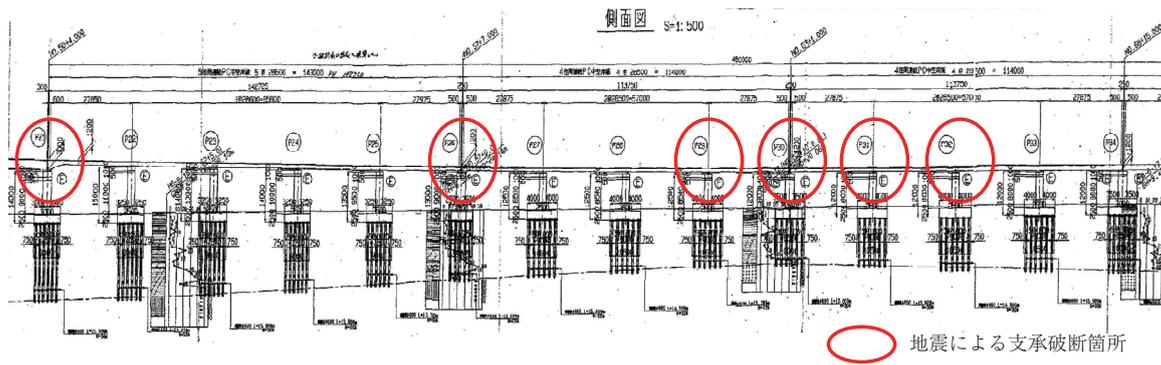


図 - 2 利府高架橋の支承被害状況

続高架橋である。そのうち、損傷の大きかった区間はPC (5 + 4 + 4) 径間連続中空床版橋 (P21 ~ P26, P26 ~ P30, P30 ~ P34) の3連であった。支点条件はすべての橋脚において橋軸方向・橋軸直角方向とも弾性支持であり、橋軸直角方向に変位制限構造が設置されている。

利府高架橋のゴム支承の被害状況を図 - 2、支承・変位制限構造の損傷状況を写真 - 1 に示す。今回の地震において、P21, P26, P29 ~ P32 の計6橋脚でゴム支承の破断が発生し、すべての橋脚の変位制限構造で破損や変形が発生した。ゴム支承の破断は掛違い部に集中しており、破断位置はゴム体の中央部分となっている。

橋梁上部工の残留変位は、P30橋脚位置で最大の残留変位が生じており、橋軸直角方向に約10cm移動している。

3.2 東北自動車道 新滑川橋

新滑川橋は、昭和48年に開通したPC2径間連結桁橋である。各支点は支承板支承 (BP 支承) であり、支点条件はA1橋台と中間橋脚が可動でA2橋台が固定である。また、橋台、橋脚とも50度の斜角を有している。

斜角の影響で桁が回転したため、写真 - 2 に示すようにA1橋台のBP支承のサイドブロックが損傷してベアリングプレートが逸脱するとともに、写真 - 3 に示すように伸縮装置が橋軸直角方向へ変形した。A1橋台位置で橋

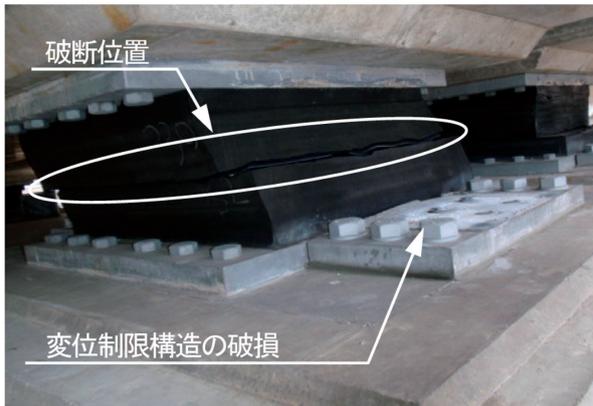


写真 - 1 支承・変位制限構造の損傷状況 (利府高架橋)



写真 - 3 伸縮装置の損傷状況 (新滑川橋)

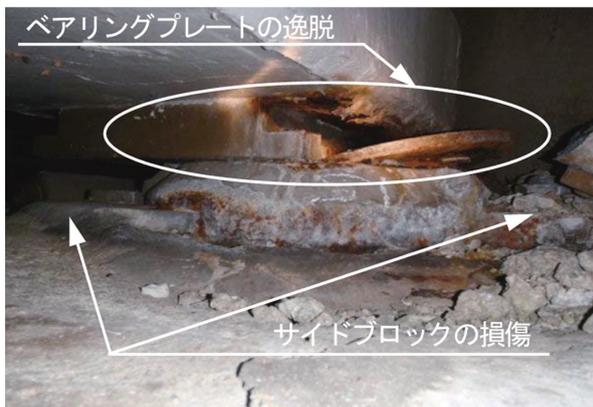


写真 - 2 伸縮装置の損傷状況 (新滑川橋)

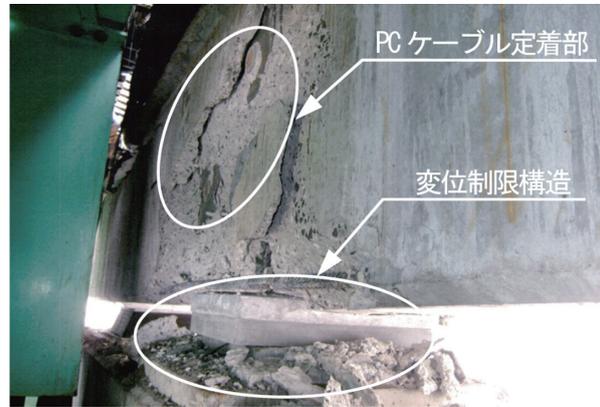


写真 - 4 桁端部の損傷状況 (多賀城高架橋)

梁上部工が約 20 cm 橋軸直角方向に移動している。

3.3 三陸道 多賀城高架橋

多賀城高架橋は、平成9年に開通した橋長3735m連続高架橋である。そのうち、損傷を受けた区間はPC5径間連続中空床版橋（P83～P88）である。支点条件は多点固定であり、すべての橋脚において変位制限構造が設置されている。

写真-4に示すように、P83橋脚上の変位制限構造付近のかぶりコンクリートがはく離し、一部PCケーブルの定着部が露出した。また、伸縮装置同士が衝突したことによるフェイスプレートのめくれや壁高欄同士が衝突したことによるかぶりコンクリートのはく落が発生した。

4. おわりに

損傷事象は、事例で紹介した支承や伸縮装置以外に変位制限装置等の埋込みアンカー部のコンクリートにクラックやはく離の発生など多岐にわたっているが、地震規模に対して甚大な被害はなかった。ただし、地震時水平力分散型ゴム支承の破断というこれまでにない損傷が発生した。現在、その原因等について社内で検討を進めているところであり、知見等が得られた段階で公表していく予定である。

【2011年7月1日受付】



刊行物案内

第 19 回 プレストレストコンクリートの 発展に関するシンポジウム 論 文 集

(平成22年10月)

本書は、平成22年10月に鹿児島市（かごしま県民交流センター）で開催された標記シンポジウムの講演論文集です。

CD版論文集：定価：12,000円，会員特価 8,000円／送料500円
 体 裁：プラスチックCDケース入り
 書籍版論文集：定価：12,000円，会員特価 8,000円／送料500円
 体 裁：B5判，箱入り