

I-B 103 大阪府域内における阪神高速道路の被災・復旧報告

阪神高速道路公団大阪管理部 正会員 山名 宗之

阪神高速道路公団大阪管理部 正会員 江上 輝雄

阪神高速道路公団大阪管理部 正会員 田坂 広

1. 序論

平成7年1月17日午前5時46分に発生した阪神大震災により、道路橋が甚大な被害を受けたことは既にご承知のことと思う。しかしマスコミ等々で報道されたのは、阪神高速3号神戸線をはじめとした兵庫県域の大被害だけである。ここでは震度4～5の地震下の道路橋の被災例として、大阪府域の阪神高速道路（湾岸線を除く）の損傷事例と復旧状況について報告するものである。

2. 被災状況

大阪府域内においては、落橋・倒壊といった再構築を必要とするような被災は受けなかったが、支承部を中心に数多くの損傷を受けた。ここでは代表的な損傷事例を部位ごとに報告する。

（1）支承部

今回最も被災を多く受けた箇所であり、今後の耐震設計を行ううえで重要視しなければならない箇所である。損傷の事例をあげると数限りないが、代表的なものを分類すると以下になる。

- A) ピン支承のピンの抜けだし
- B) ローラー支承のローラーの逸脱
- C) 移動制限装置の破断
- D) セットボルト・アンカーボルトの抜けだし
- E) 沓座コンクリート・沓座モルタルのひび割れ、欠損

またこのほか特徴的であったのが、連続桁の中間支点のうちの固定支承に損傷が多かったことである。いずれも大きな地震力が支承部に作用した結果であり、この瞬時の慣性力に対し支承部がヒューズ的な機能を果たしたと考えられる。この結果支承本体の取り替えを要する損傷を受けた支承は、200個以上に上った。

（2）上部工

重大な損傷としては、空港線と東大阪線において、主桁が鉛直方向および橋軸直角方向にずれている箇所が、それぞれ1カ所ずつあった。伸縮継手部は前述の2カ所で段差がみられたほか、伸縮の追随性の少ない埋設型簡易ノージョイントにひびわれ損傷が目立った。その他落橋防止装置の損傷、支承部の損傷に伴う主桁の座屈等がみられた。

（3）下部工（梁部）

守口線において、梁部全面にわたって大きくコンクリート断面が欠損している橋脚が1カ所みつかった。この橋脚は3径間連続の鋼床版曲線箱桁の端部に位置しており、それを上載している支承のアンカーボルト付近からコンクリートが欠落している。もちろん支承本体も損傷しているため、ここに関しては、大きな地震力が支承のヒューズだけではすべて解放されず、橋脚梁部まで伝達したものである。この箇所ではほかに主桁の座屈・落橋防止装置の破断などもみられた。

このほか環状線等において、梁部にひびわれがみられるのが数カ所あった。

（4）下部工（柱部）

空港線において、RC単柱橋脚の柱部のコンクリート表面が剥離し、主鉄筋が座屈している橋脚があった。またその周辺の同様な構造のRC単柱橋脚13基について、柱部に水平方向のクラックが見られた。

3. 復旧方針

（1）応急復旧

地震発生後即座に通行止めし、全線点検に入った。しかし神戸方面への緊急輸送路の確保のため、早期の供用再開が要望されていたので、通行車の妨げになるような伸縮継手部の段差や、支承部の重大損傷などについて、仮受・ローラー飛び出し防止装置・ピンの仮止め等により応急的な処置により復旧し、供用再開している。ここでは基本的に原型復旧を基本としているが、守口線の断面欠損や空港線の柱部の主鉄筋座屈の箇所については供用再開まで相当な時間を要した。

（2）本復旧

基本的に支承の取り替えや落橋防止装置の復旧など、供用再開後の震災前の元の機能を取り戻すまでの復旧を本復旧と位置づけた。部材別の基本的な復旧方針は次のとおり。

①支承部

取り替えが必要な損傷を受けた支承について、その区間が桁連結化可能もしくは連続桁で免震支承の採用が可能な場合は、免震支承に取り替えた。それ以外の区間については、今回の災害復旧工事が時間的制約を受けるものであり早急な復旧が必要だったため、我々は密閉ゴム支承板支承（B P B 支承）にて復旧するものとした。このB P B 支承は今回の震災状況を考慮し、今後同じような地震力が作用しても、容易かつ早急に復旧出来るように構造を改良したものである。主な特徴を下記に示す。

- ・サイドブロックを下沓にボルト接合させた、部品化構造としている。
- ・移動制限装置に緩衝材を設置し、地震時の衝撃のショックを和らげる構造である。
- ・ボルト等各所にステンレス材を利用し、ねばりのある構造としている。

この他部品取り替えて対応可能な場合もセットボルト等の部品をS U S 材で取り替えている。

②落橋防止装置

損傷を受けた箇所について、伸縮性能の追従性の少ない旧型の桁間連結装置は撤去し、温度伸縮に対応出来るスライド型式もしくはリンク型式にて復旧した。さらに復旧仕様の条文に従い、複数個の落橋防止装置の設置するため、橋軸直角方向にも変形性能を有したP C ケーブル連結装置を中心とした落橋防止装置の拡充設置を行った。

③上部工

座屈・変形等の損傷を受けた箇所について原型復旧を行ったほか、神戸線等で支点上で損傷が目立った、端支点上横桁のニーブレス構造タイプ等については、桁全体の剛性を高めるために充腹化構造で復旧した。

4. まとめ

被災損傷の内容は多種多様であり、それに起因するものは上部工・支承・下部工・基礎の型式、地盤条件、地震動の方向や微妙な震度差など様々なものがあるだろうが、その特性については今のところ詳細は明らかではない。今後検討の余地があるであろう。

大阪府域内でさえこれだけ多数の損傷を受け、地震発生後全線通行止めしてから供用再開まで最も遅い箇所では2ヶ月を要するなど、震度4～5の地震でさえ与える社会的影響は非常に大きかったと言えるだろう。このような貴重な体験を活かすため、復旧仕様の耐震設計基本方針にある「ねばりと強度のバランスの良い向上」を基本とし、今後同じような地震力が作用しても十分耐えうる構造で復旧した。さらに今回と同じような被災を受けた場合においても、簡易かつ迅速な復旧が出来るように改良した構造を採用し復旧している。

最後に、ここに示した設計方針は「兵庫県南部地震により被災した道路橋の復旧に係る仕様」をはじめとした数々の文献を参考に決定した原則的な方針であるが、今後耐震補強を行ううえでは、被災メカニズム・維持管理面や現場条件等をさらに詳細に考慮した設計方針を検討していく必要があるだろう。