

(I - 4) 通行可能性を考慮した道路橋の耐震性能

東京大学工学部 学生員 新堀大祐
東京大学大学院工学系研究科 正会員 阿部雅人
東京大学大学院工学系研究科 フェロー 藤野陽三

1.はじめに 平成7年1月に発生した兵庫県南部地震は、各種構造物・インフラに甚大な被害を引き起こし、橋梁においても、橋脚の倒壊、橋桁の落下といった大きな被害が各所で発生した。しかし、このような極端な被害が発生しているのは、建設当時の古い設計基準で造られた既存不適格の構造物に集中していたことがわかっており、新しい基準で作られたものは、構造が崩壊しているものはほとんどなく、支承の破損などによって路面が乱れ、走行不可になるに留まっている。このように、崩壊しない構造物が実現されつつある今、現在供用中の構造物に対する耐震診断や補強を進めるとともに、もう1段階高いレベルの耐震設計として、機能保持、つまり車が通れることを前提とした耐震設計を目指していくべきだと考える。そのためには、現実に即した走行性に関する許容値とそれに対応する各部材の損傷レベルを決定し、耐震設計に活かしていく必要がある。本研究では、通行可能性に影響を与える路面状況を抽出し、それと橋脚、支承の損傷レベルとの関係付けを行う。

2.データの整理 本研究では、1995年兵庫県南部地震における阪神高速道路3号神戸線・西宮～摩耶間（橋脚番号神P1～P301）の被害を対象として、車の走行性に影響を与えると考えられる路面状況として段差、遊間に着目し、桁間に生じた段差、拡がりを整理した。ただし、分析対象は、対象区間の大部分を占めるRC単柱、単純桁が用いられている構造に限定する。桁間の段差、拡がりには共に上下線の各車線（走行・追い越し・拡幅）の伸縮継手位置で計測されているが、本研究では、その中の最大値（拡がりに関しては、絶対値の最大値）を用いる。それを、橋脚、支承の被害データと対応させた。

3.統計的分析(1) 橋脚、支承の損傷度との対応 桁間の段差、拡がりのデータと橋脚、支承の損傷度との関係付けを行った。橋脚の損傷度は、まず、阪神高速道路公団による震災直後の地上部調査により、第一段階の判定（As,A,B,C,D）が行われ、As,Aの橋脚および残留傾斜の大きな橋脚が撤去された。その後、地中部の調査が行われ、地中部橋脚に大きな損傷を受けているものは、Bs,Csと再判定されて撤去され、その他、特にRC橋脚に関しては再判定（B1,B2,B3,C1,C2,D）が行われた。本研究では、As,A,Bs,Cs→撤去 残留傾斜による撤去→傾斜撤去 B1,B2,B3→B C1,C2→C D→Dとして分析を行った。支承の損傷度に関しては、阪神高速道路公団による判定をA→A B→B C,D→Cとし、同一橋脚上にある支承（起点側、終点側）の組み合わせによってAA,AB,AC,BB,BC,CCとして分類した。結果を図1-1～図1-4に示す。いずれのグラフも段差、拡がりの値を幾つかの範囲に分け、縦軸はそれぞれの範囲における損傷度の度数の割合を表す。グラフから、段差、拡がり共に支承の損傷と相関があることが読み取れる。特に段差と支承の損傷には強い相関が得られた。

4.統計的分析(2) 橋脚の残留変位との対応 橋脚の損傷レベルに関する損傷度に変わる指標として、橋脚の残留変位を用いて分析を行った。結果を図2-1、図2-2に示す。グラフは横軸が橋軸方向の残留変位、縦軸が段差、拡がりの値である。分布はかなりばらついており、相関係数も極めて低い。橋軸直角方向の残留変位に関しても同様の結果が得られた。

5.まとめ 本研究では、車の走行性に影響を与える路面状況として段差と遊間に着目して分析を行い、それらに支承の損傷が大きな影響を及ぼしていること、橋脚の損傷とは相関が低いことを確認した。

キーワード：耐震性能、通行可能性、道路橋、兵庫県南部地震

連絡先：〒113-8656 東京都文京区本郷7-3-1 TEL 03-5841-6099 FAX 03-5841-7454

参考文献 阿部哲子・藤野陽三・阿部雅人：1995 年兵庫県南部地震による阪神高速高架橋の被害と 2,3 の分析，土木学会論文集 No.612/I-46,181-199,1999.1

謝辞 本研究を行うにあたって，阪神高速道路公団保全施設部保全施設課奥西史伸氏に多大のご協力をいただいた．ここに記して謝意を表する．

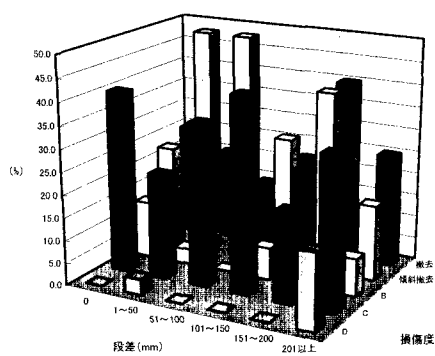


図1-1 段差と橋脚の損傷の関係

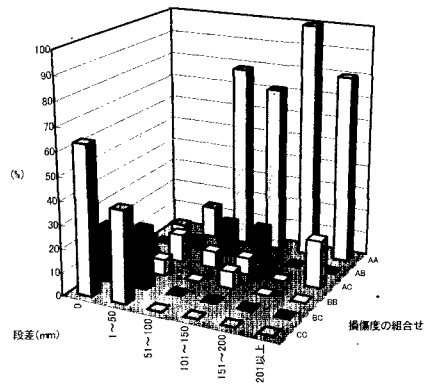


図1-2 段差と支承の損傷の関係

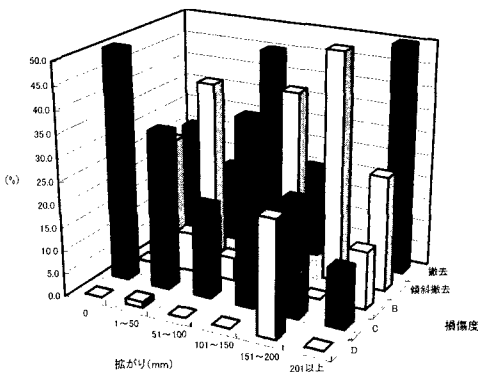


図1-3 拡がりと橋脚の損傷の関係

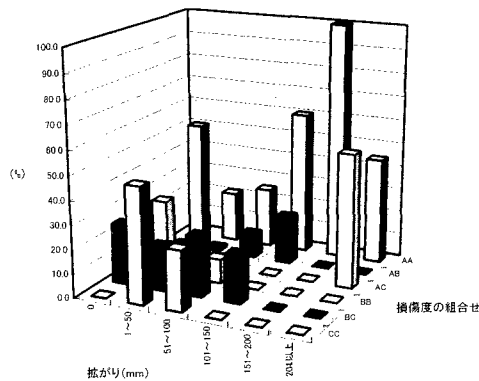


図1-4 拡がりと支承の損傷の関係

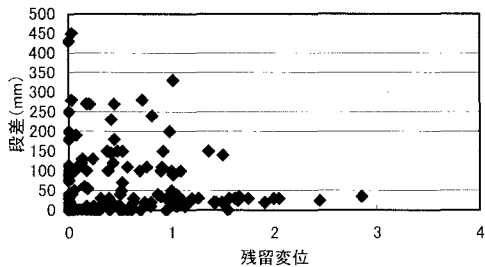


図2-1 橋脚の残留変位と段差の関係

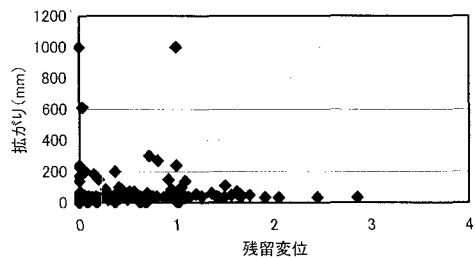


図2-2 橋脚の残留変位と拡がりの関係