

清水建設(株) 正員 ○出羽克之 赤尾嘉彦
清水建設(株) 正員 斉藤一郎 芳賀健彦

1. まえがき

橋梁の地震時挙動ならびに基礎杭に生じるひずみの動特性の解明を目的として、神奈川県藤沢市中部に建設された大庭大橋において、昭和56年4月より地震観測を実施している。本文では、観測体制と現在までに観測された加速度記録について紹介する。

2. 橋梁の構造および地盤の概要

大庭大橋は幅員10.75m、全長600mで、上部工型式が相異なる3橋から構成されているが、本観測では図-1に示すP5～P8間の3径間鋼箱桁橋を対象としている。建設地点は引地川の後背湿地であり、図-2のGS-1地点における地質調査結果が示すように、粘土および細砂からなる洪積層（基盤）上に腐植土およびシルトからなる非常に軟弱な沖積層が厚く堆積している。基盤面は橋軸直角方向にはほぼ水平であるが、図-1からわかるように橋軸方向にはかなり傾斜している。

3. 観測体制

固有周期0.2秒のサーボ型加速度計を図-1に示すように、地表に1台（GS-1）、基盤に4台（GB-1～4）、フーチングに3台（BS-1～3）および橋脚天端、橋桁に3台（BR-1～3）の計11台設置した。測定成分は、GS-1、GB-1、BS-1ならびにBR-1については水平・上下3成分、BS-2についてはフーチングのロッキング量を測定するため上下1成分であり、その他の測点についてはすべて水平2成分である。GB1～3は、基盤地震動の位相差を測定することを目的として平面的にはば1辺240mの正三角形をなすように配置した。

杭の動ひずみは、固定支承であるP6橋脚の基礎杭を対象とした。本橋脚のフーチングは図-3に示すように64本（8列×8列）の鋼管杭〔径＝600mm；長さ＝22m；肉厚＝9mm（直杭）、12mm（斜杭）〕で支持されており、杭先端は基盤に十分根入されている。観測は直杭、斜杭各1本につきそれぞれ深さ方向の4断面〔SA-1～4（直杭）、SB-1～4（斜杭）〕で行なうこととし、ストレインゲージ型のひずみ計を1断面当り4台（A、B、C、D）、合計32台設置した。

4. 加速度記録

現在までに観測された地震の諸元を表-1に、震央位置を図-4に示す。観測加速度波形の1例として、昭和57年2月11日の八丈島近海の地震（NO.4地震）の基盤（GB-1）、地表（GS-1）およびP6フーチング（BS-1）における水平橋軸方向成分の記録波形を図-5に示す。最大加速度は基盤、地表およびフーチングにおいてそれぞれ2.4gal、10.2gal、3.6galであり、表層地盤の増幅率が約4.3倍であるのに対して、杭基礎の増幅率は約1.5倍とかなり小さい。基盤に対する地表の周波数伝達関数を観測されたすべての地震について平均したものを図-6に示す。この図から表層の卓越周期は1.1～1.2秒であると推定されるが、橋軸方向の伝達関数では1.4秒程度にもピークが認められる。基盤地震動の周期特性が橋軸方向と橋軸直角方向ではほぼ等しいNO.5地震においても同様な傾向がみられることより、この特性は基盤面の傾斜による影響であると思われる。図-7は基盤に対するフーチングの平均周波数伝達関数であり、1秒以上の長周期領域において周期特性は橋軸方向と橋軸直角方向で異なっている。

5. あとがき

大庭大橋における地震観測と観測結果の一部を報告したが、今後も観測を継続し、観測記録を蓄積していく予定である。最後に本地震観測に際して、多大の御便宜をはかっていただいた藤沢市建設局道路部課長西野康雄氏ならびに関係者一同に深く感謝する次第である。

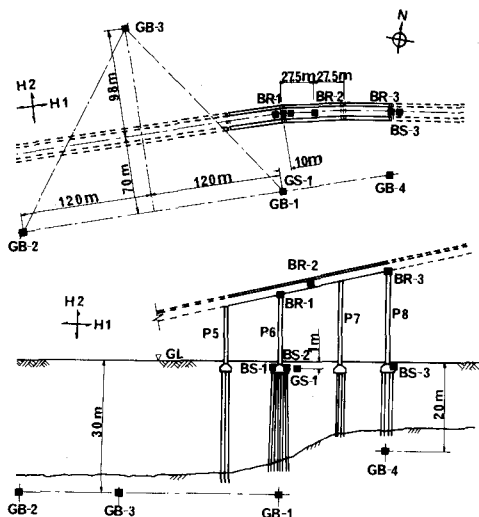


図-1 加速度計設置位置

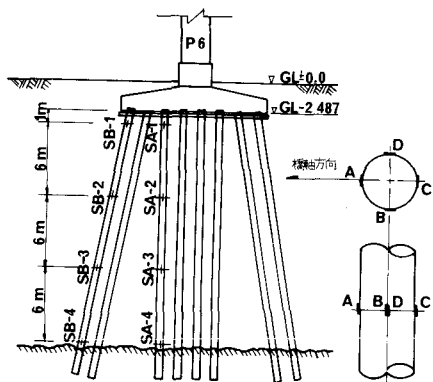
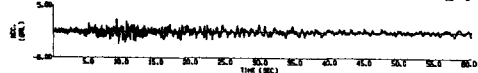
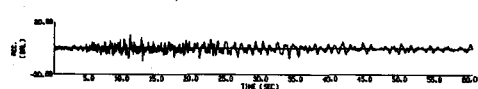


図-3 ひずみ計設置位置

基盤 (GB-1) MAX = 2.4 gal



地表 (GS-1) MAX = 1.02 gal



フーチング (BS-1) MAX = 3.6 gal

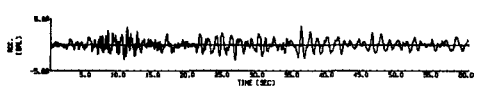


図-5 観測加速度波形

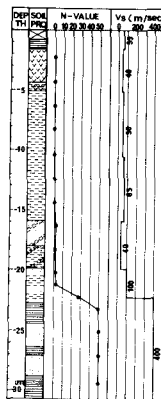


図-2 地質調査結果
(地点GS-1)

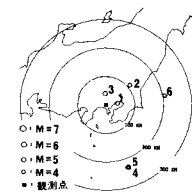
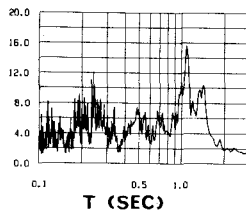


図-4 震央位置

表-1 観測地震諸元

NO	発震日時	震源	震源深さ	マグニチュード	震度	震央距離	震源距離	地震最大加速度
(1)	1981年8月14日 18時6分	35°32'N, 139°52'E 宮城県沖	60 km	4.2	1	41 km	73 km	3.5 gal
(2)	1981年9月14日 5時24分	36°12'N, 140°7'E 茨城県沖	70 km	4.8	1	110 km	130 km	2.5 gal
(3)	1981年11月25日 23時54分	35°42'N, 139°18'E 宮城県沖	120 km	5.7	1	40 km	126 km	2.0 gal
(4)	1982年2月21日 4時18分	33°42'N, 141°24'E 八丈島近海		6.7	1			10.2 gal
(5)	1982年2月23日 0時3分	33°42'N, 141°0'E 八丈島近海	50 km		1	232 km	238 km	4.2 gal
(6)	1982年3月7日 8時14分	震源不明	40 km	5.7	1			7.5 gal

(橋軸方向)



(橋軸直角方向)

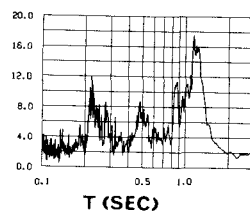
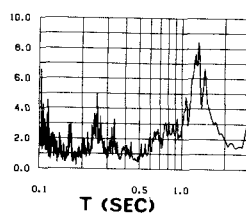


図-6 平均周波数伝達関数 (地表/基盤)

(橋軸方向)



(橋軸直角方向)

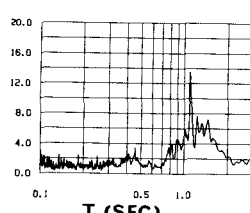


図-7 平均周波数伝達関数 (フーチング/基盤)