

I-390

振動台を用いた鉄筋コンクリート橋脚の加振実験

建設省土木研究所	正会員	長谷川金二
建設省土木研究所	正会員	川島 一彦
建設省土木研究所	正会員	小山 達彦
建設省土木研究所	正会員	吉田 武史

1. まえがき

鉄筋コンクリート橋脚の地震時特性を明らかにするため、加振機を橋脚の頭部に取り付けて変位制御による強制載荷実験が数多く行なわれている。この場合、ある変位振幅の正弦波を数回繰り返し、変位振幅を漸増させて行くことが多い。一方、実際の地震では地盤の振動の応答として鉄筋コンクリート橋脚が振動するので、その振動波形は正弦波とはならない。ここでは、振動台を用いて実際の地震波による鉄筋コンクリート橋脚の加振実験を行ったので、その結果を以下に報告する。

2. 実験内容2. 1 供試体

図1は実験に用いた供試体(3体)を示したものである。供試体の軸方向鉄筋比および帯鉄筋比は、それぞれ、0.87%および0.08%であり、せん断支間比は6.9である。また、鉄筋の降伏点は、軸方向鉄筋(SD30)が3500kgf/cm²、帯鉄筋(SR24)が3200kgf/cm²であり、コンクリートの平均圧縮強度は300kgf/cm²であった。供試体の降伏変位は12mm、降伏耐力は7.3tonであり、この供試体が支持する上部構造重量は40tonであるから、降伏時の固有振動数は1.9Hzとなる。また、現行の道路橋示方書に従って、この供試体を設計したとすれば、設計水平震度は0.15となる。

2. 2 実験手順

実験では図2に示すように、供試体を振動台の上に据え付け、また、振動台の外の床に2基の鋼製の橋脚を据え付けて、それらの間に各径間に20tonの重りを載せた2径間単純桁より成る上部構造を架設した。振動方向は橋軸方向である。振動台上の供試体の支承はピン支承(固定)であり、振動台の外の鋼製橋脚の支承はローラー支承(可動)であるため、上部構造の慣性力はすべて供試体に作用することになる。入力地震動は1983年日本海中部地震において八郎潟干拓堤防上で観測された記録である。実験では、供試体の固有周期、耐力等を考慮して時間軸を1/2に縮め、加速度の値は原波形の値を2倍(Test A)、3倍(Test B)および4倍(Test C)に増幅して用いた。

3. 実験結果

図3はTest A、Test BおよびTest Cで計測した桁と振動台との相対変位波形を示したものである。これらの図からTest BおよびTest Cでは、供試体の降伏以降で片方に偏った振動となっていることが分かるが、その偏りが累積する傾向はみられない。表1はフーチング上および桁の加速度および桁の相対変位の最大値を一覧表にまとめたものである。桁の相対変位はフーチング上の入力加速度が大きくなれば、同様に大きくなっているが、桁の加速度は供試体の降伏による固有周期の長周期化および履歴による減衰等で入力加速度が大きくなっても、大きくなる傾向はみられない。表2は各供試体の降伏耐力、降伏変位、最大荷重および最大応答塑性率をまとめたものである。同一の寸法を有する供試体を用いて加振機により繰り返し回数10回で変位振幅を降伏変位のピッチで増加させた実験を行っているが¹⁾、これから得られた終局塑性率に比べて、Test Cの最大応答塑性率は大きくなっている。このことから、降伏変位以上の変位の繰り返し回数が終局状態に大きく影響を与えていると考えられる。

4. あとがき

今回はせん断支間が大きく、曲げ破壊タイプの鉄筋コンクリート橋脚の振動台の結果を簡単に紹介したが、今後はせん断支間が小さく、せん断破壊タイプの実験を行う予定である。

【参考文献】

1) 長谷川、川島、小山、吉田：「鉄筋コンクリート橋脚の耐震性に及ぼす載荷速度の影響」、土木学会第41回年次学術講演会、昭和61年11月

表 1 最大応答値

	フーチング 加速度	桁加速度	桁相対変位
Test A	275gal	217gal	45mm
Test B	360gal	272gal	114mm
Test C	402gal	238gal	163mm

表 2 耐震性能一覧表

	Test A	Test B	Test C
降伏耐力	7.0ton	7.6ton	7.4ton
降伏変位	11mm	13mm	12mm
最大荷重	9.3ton	10.2ton	11.2ton
最大応答塑性率	4.1	8.8	13.6

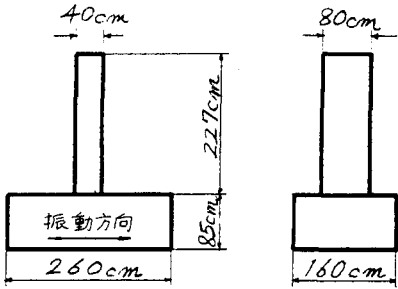


図 1 供試体

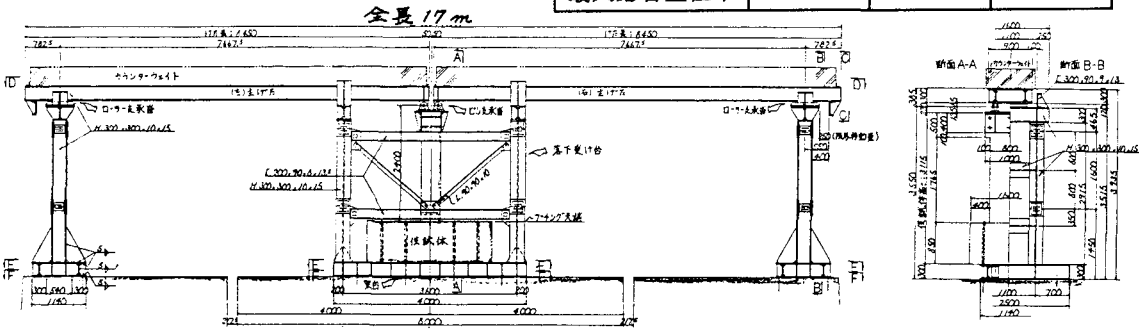


図 2 実験状況

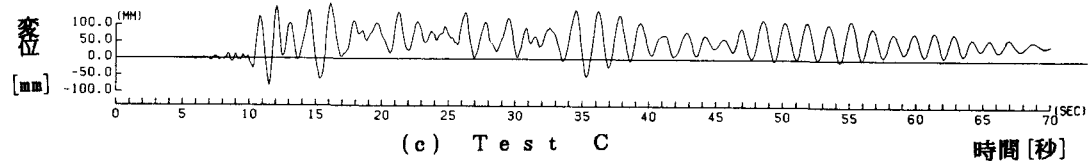
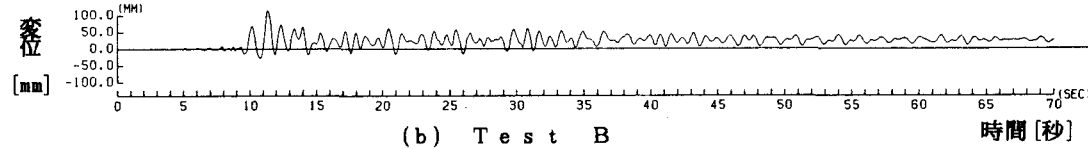
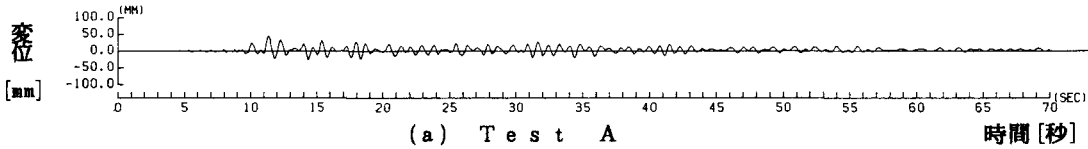


図 3 桁の相対変位応答