

広瀬川水管橋の地震測定の考察

東北大学工学部 正会員 ○石見政男
 同上 正会員 佐武正雄
 同上 正会員 浅野照雄

1 まえがき

地震測定の対象となった広瀬川水管橋は、図-1 に示すように我国における水管橋としては比較的規模の大きいものである。また水管橋としての役割の重要性から、本橋の地震測定が昭和48年から継続して行われており測定結果については、三報告されている⁽¹⁾⁽²⁾。本文は、昭和52年6月8日に得られた震度Ⅳを主な記録から本橋の主として下部構構に付いた地震時挙動について検討を行い、上部構との関連性について若干の考察を加えたものである。

2 広瀬川水管橋およびその地震測定の概要

本橋は、図-1 に示すように全橋長414mのランガー型式のものであり、地盤は比較的堅固である。

地震測定はケーソン(P₃)底部、橋脚(50年5月迄P₂、のちにP₃が移設)頂部、下弦枕にそれぞれ設けられ、上弦枕は水平2成分の加速度計を設置して行った。

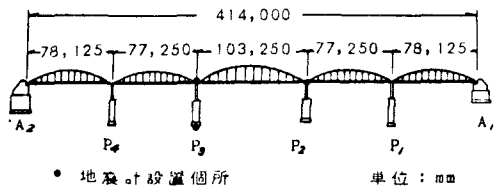


図-1 広瀬川水管橋一般断面図

3 解析に用いた地震記録の概要

得られた地震記録は30個あり、そのうち震度Ⅰ6、震度Ⅱ1、震度Ⅲ6、震度Ⅳ1である。更に、下部構の水平2成分の記録が同時に得られたものは20個程である。

4 解析結果

4-1 卓越周期

スペクトル解析により求めた下部構の特に橋脚頂部の卓越周期は、得られた記録では大差なかった。一方、最大加速度の生ずる周期を全測定の水平2成分について求め、これを図-2 に示す。この図から、ケーソン底部では、0.06秒~0.7秒の比較的に広い範囲の周期であるが、橋脚頂部では0.2秒~0.3秒に集中しており、これらも橋脚頂部の卓越周期が地震によらずあまり変動しないことがわかる。

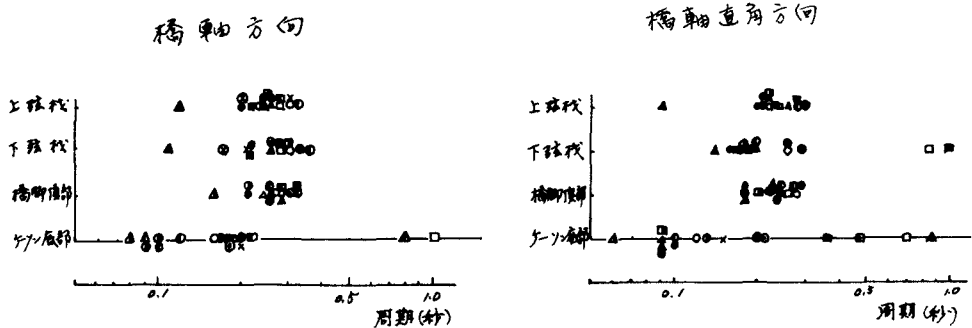


図-2 最大加速度の生ずる周期

4-2 応答倍率

ケーソン底部と橋脚頂部の最大加速度の比(応答倍率)を求めると、2~6倍と地震によって比較的変動が大きい。そこで、震央距離に對してプロットしたものが図-3である。これより、データ数は不十分ながら、橋軸直角方向は震央距離が大きとも比較的倍率は大きく出る傾向があるが、橋軸方向は震央距離が大きとも小さく出る傾向がある。

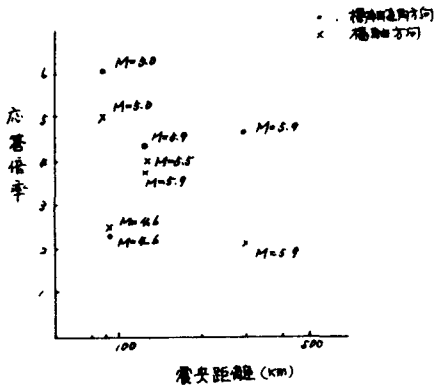


図-3 応答倍率

5 考察

図-2 に示したように、ケーソン底部は地震によって比較的広い範囲の周期特性をもつが、橋脚頂部および上部構は共に0.2~0.3秒に集中している。これを主要動の正副2秒のフーリエスペクトルで調べると図-4に示すようにスペクトルのピークはケーソンの他は橋脚と上部構はほぼ同じ周期に一致していることがわかる。従って、橋脚頂部は上部構の影響を強く受けており、この傾向は他の橋梁の場合と比較すると橋軸直角方向で同様な結果がえられている³⁾。

6 あとがき

以上、上部構について地震測定結果を述べたが、下部構、特に橋脚頂部が上部構の振動の影響を強く受け、橋脚頂部の周期特性は上部構のそれとほぼ一致を示し、応答倍率、同じく、軸直角方向の加速度が大きくなる傾向があり、上部構と対応して倍率も軸直角方向が大きくなっていることがわかった。

なお、本橋の地震測定にあたり、仙台市水道局の岡佐諸氏に大変お世話になりましたので、ここに謝意を表します。

参考文献

- 1) 佐武, 茂野, 石見, ケソン基礎の地震応答に関する考察, 昭和50年度東北学術研究所発表会, 昭和51年2月, p.15~p.17
- 2) 佐武, 茂野, 茂野, 東北地域災害科学研究報告13号, 昭和51年
- 3) 岡, 報告12号, 昭和51年

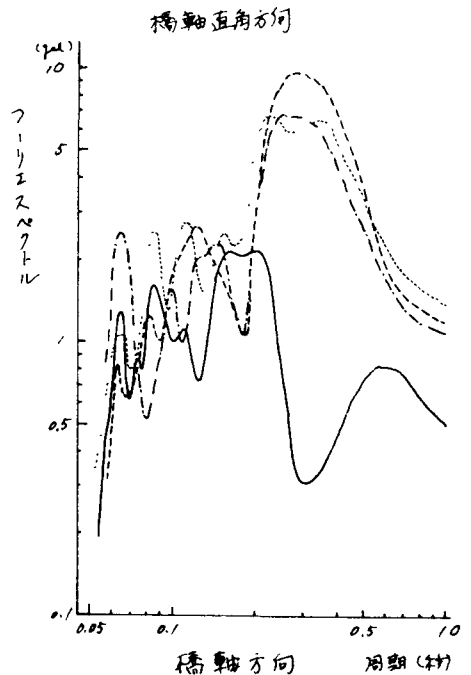
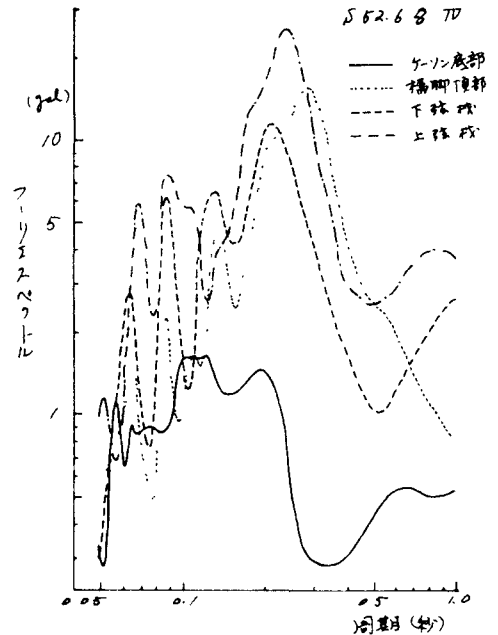


図-4 フーリエスペクトル