

I-308

強震記録に基づく
斜張橋の減衰特性の解析

建設省土木研究所 正員 川島一彦

〇 " " 運上茂樹

 " " 吾田洋一

1. まえがき

既往の実橋振動実験結果によれば、斜張橋の減衰定数は、動的解析で仮定される2%程度の値よりも小さな減衰定数が得られる場合が多く、未解明な点が多い。本文は、千葉～茨城両県境に架設された水郷大橋で観測された3回の地震記録をもとに水郷大橋上部構造系の減衰定数を推定した結果を報告する。

2. 強震観測

水郷大橋は、図-1に示すような橋長290mの2径間連続鋼斜張橋であり、強震観測では橋軸及び橋軸直角方向の2成分を有する加速度計を塔に3箇所（塔頂部、中央部、塔基部）、桁に2箇所（両支間中央部）、地中に1箇所の計6箇所に設置し、合計12成分の加速度の観測を行っている。

現在までに水郷大橋では合計33記録が観測されているが、このうち、振幅の大きい表-1に示す3記録を選び、これを解析対象とした。

3. 解析方法及び解析条件

解析モデルとしては図-2に示すような2次元平面多質点フレームモデルを用いて、橋軸方向及び橋軸直角方向の2方向を解析した。解析では上部構造のみを対象とし、主塔基部（A3）で得られた加速度記録を入力して、塔、桁の応答を計算した。解析はモーダルアナリシス法による時刻歴応答解析とし、モード減衰定数は0, 1, 2, 5%を全モードに対して一律に与えた。このようにして求められた解析値と観測値の比較により減衰定数の推定を行った。

4. 解析結果

表-2及び図-3は最大加速度に着目して観測値と、解析結果を比較したものである。これによれば、橋軸方向ではA-1, 2, 4, 5の各観測点に関しては、それぞれ5, 5, 1, 5%程度の減衰定数を、また、橋軸直角方向ではA-1, 2, 5に対してそれぞれ1, 1, 5%程度の減衰定数を仮定した場合に、最も観測値と近い最大加速度を得ることができる。なお、ここには示さないが最大加速度を比較する前提となる計算上の応答が加速度波形は、塔及び、桁とともに実測の波形と良く一致している。

5. 結論

塔及び桁中央部の観測値と解析値の比較から水郷大橋上部構造の減衰定数を推定すると、橋軸方向には塔及び桁については5%程度、橋軸直角方向では塔頂部については0～1%、桁については5%程度と推定される。

謝辞 水郷大橋の強震観測に関しては、建設省関東地方建設局千葉国道工事事務所の御関係の皆様大変お世話になりました。ここに厚くお礼を申し上げます。

参考文献：川島、運上、吾田：昭和62年千葉県東方沖地震による斜張橋の振動特性、第43回土木学会学術講演会、昭和63年10月、及び、斜張橋の耐震性に関する研究－（その6）水郷大橋の動的特性の解析－、土木研究所資料、第2673号、昭和63年10月

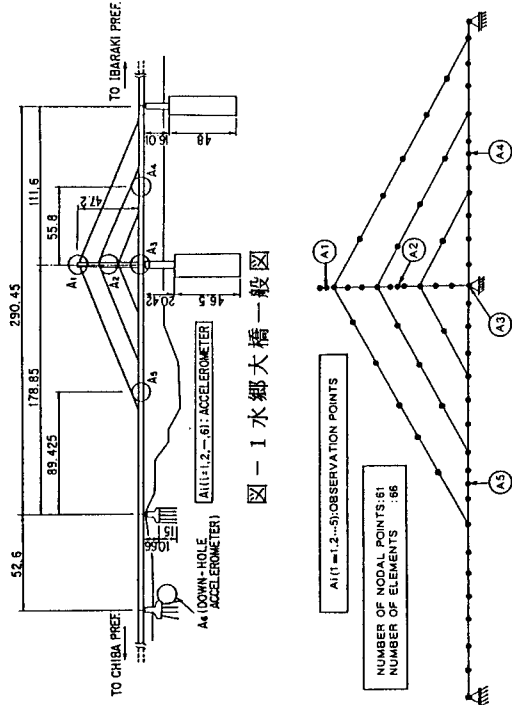


図-1 水郷大橋一般図

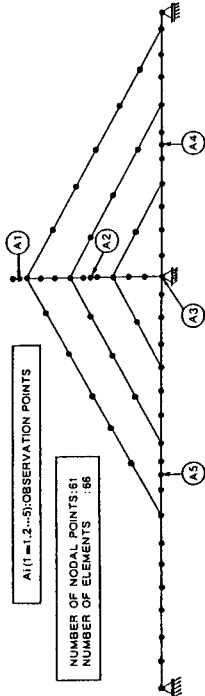


図-2 解析モデル図

表-1 解析に用いた地震記録

地震番号	年月日	地震名	緯度	経度	震央距離 [K.m]	マグニチュード	震源深さ [K.m]
EQ-6	1986. 6. 24	房総半島南東沖地震	140° 43'	34° 49'	123	6.5	73
EQ-16	1987. 2. 6	福島県東方沖地震	141° 54'	36° 59'	173	6.7	31
EQ-33	1987. 12. 17	千葉県東方沖地震	140° 29'	35° 21'	62	6.7	58

表-2 水郷大橋上部工の減衰定数の推定値

解析地震	観測点					橋軸方向				
	A-1	A-2	A-4	A-5	A-1	A-2	A-4	A-5	A-1	A-5
房総半島南東沖地震	2%	5%	5%	5%	0%	1%	1%	5%	5%	5%
福島県東方沖地震	2%	5%	5%	5%	0~1%	1%	1%	5%	5%	5%
千葉県東方沖地震	5%	5%	5%	5%	0~1%	1%	1%	5%	5%	5%

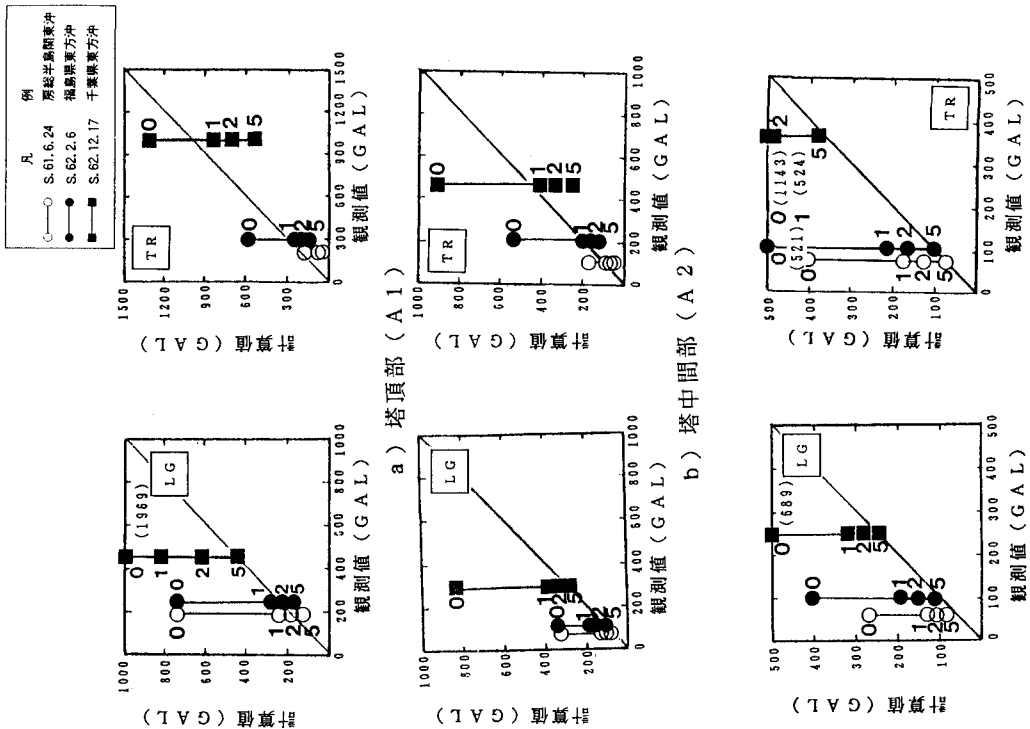


図-3 観測値と計算値の最大加速度の比較