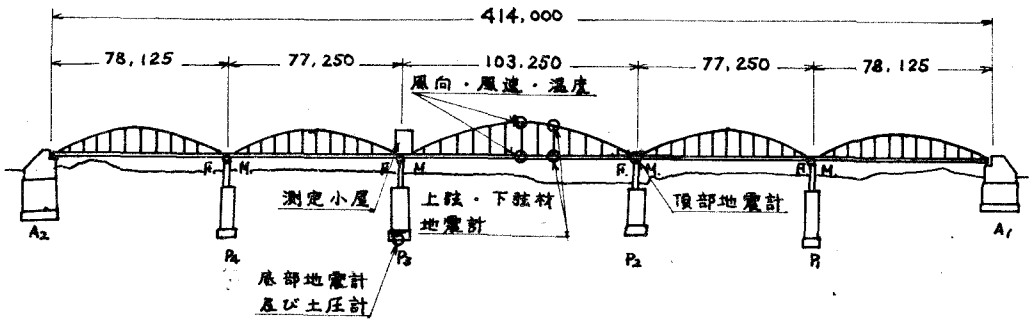


1 まえがき

広瀬川水管橋は、釜房ダムから茂庭浄水場より、仙台市南部を経て仙台市中央部に至る水道線のため、千代大橋の下流約1350m、仙台市三橋地内に架設された通水管を下弦材とするランガー桁型式の水管橋である。

図-1 広瀬川水管橋一般側面図



本橋は5連のランガー桁(主支間101.0m, 主桁間隔5.0m)より成り、2本の通水管の間に、幅員1.5mの歩廊が設けられており、全長414.0mである。本橋については、地震の他に風についても観測を行なっているが本報告では上部構の地震の観測結果について御報告する。

表-1 橋軸方向の固有振動数

振動次数	理論値(Hz)	実測値(Hz)	
		上弦材	下弦材
1次	2.46	2.2	2.2
2次	4.25	4.4	4.2
3次	4.72	5.4	5.5

2 測定及び解析方法

図-1に広瀬川水管橋の一般側面図及び測定位置を示す。

測定は下弦材、上弦材共に一ヶ所で行い、加速度の測定を行なった。又下弦材については面内二方向(鉛直方向、橋軸方向)、面外一方向(橋軸直角方向)の計三方向について測定を行い、上弦材については面内一方向(橋軸方向)、面外一方向(橋軸直角方向)の計二方向について測定を行なった。

表-2 鉛直方向の固有振動数

振動次数	理論値(Hz)		実測値(Hz)
	対称振動	逆対称振動	
1次	1.21	0.66	1.3
2次	2.00	2.22	2.3
3次	3.40	4.79	3.2, 4.7
4次	6.44	8.30	5.8, 6.2

表-3 橋軸直角方向の固有振動数

	実測値(Hz)			
下弦材	2.3	3.3	4.3	4.8
上弦材	2.4	3.3	4.2	4.9

記録は、最大測定値及びK.K.国際機械振動研究所製作のDA-62Q4型高速フーリエ解析器を用いてこのソフトウェアにより整理した。

3 解析結果

(1) 固有振動数

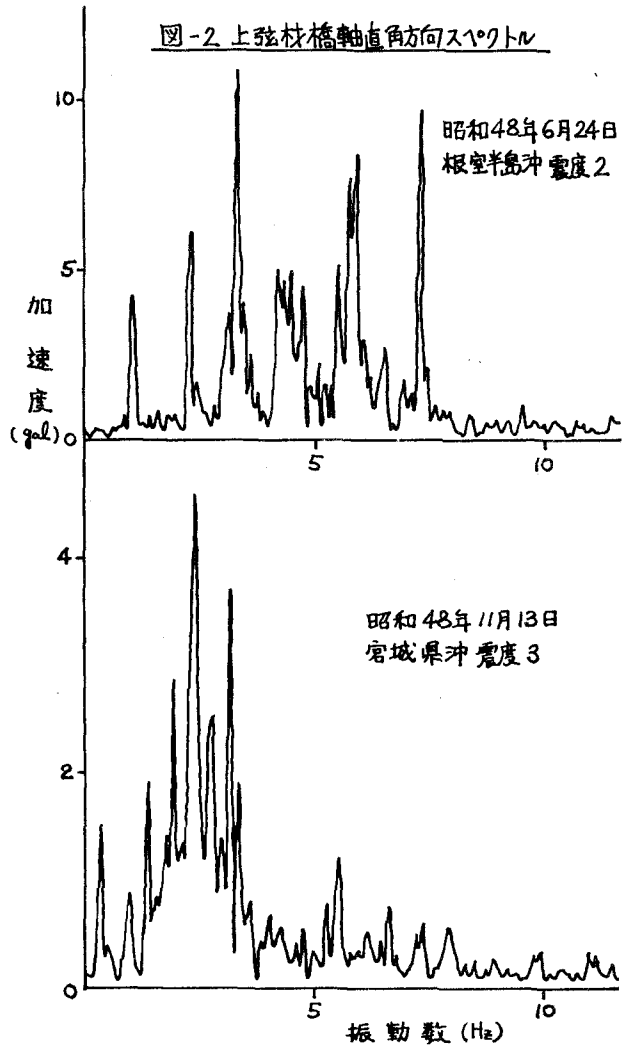
表-1~表-3にスペクトル解析より求めた固有振動数を理論値と比較して示してある。

表-1の橋軸方向(面内振動)の加速度記録より得られた固有振動数は、1次、2次の固有振動数については、理論値とかなり良く一致しているが、3次のものについてはかなりの差が認められる。

表-2の鉛直方向(面内振動)の固有振動数については4次とみられる振動数を除いては、数値そのものはかなり理論値と実測値は一致していると思われる。

表-3には橋軸直角方向(面外振動)の実測値から求めた固有振動数が示してある。上弦材、下弦材の測定固有振動数はほぼ一致していることが認められる。

ここで注目すべきことは面内、面外振動を問わず、地震波によつてかなり明確にスペクトル図が異なっていることである。たとえば宮城県沖で発生した震度3の地震のスペクトル図では、2Hz代に最も卓越した周波数成分が認められるのに対して、根室半島沖で発生した震度2の地震においては3Hz代から5Hz代に最も卓越した周波数成分が認められることである。一例を図-2に示した。



(2) 最大加速度

表-4は各地震ごとに生じた最大加速度を示したものである。いずれの地震においても上弦材の橋軸直角方向で最大の加速度が生じている。以上の結果より、本橋は上弦材の橋軸直角方向の耐震性について充分な検討が必要であると思われる。

4 謝 辞 本研究には仙台市水道局の方々、東北大学工学部土木工学科材料研究室、土質研究室の方々、特に、橋梁研究室の伊藤、菅原技官には測定データ整理等ご世話になったことを付記します。

表-4 最大加速度

地震名		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
		最大 加 速 度 g _{el}	上弦材橋軸直角方向		14.0		36.0	43.0	19.0	15.0	15.0	25.0	25.6	9.8	36.4
・ 橋軸方向				18.5	26.0	32.0	10.0	3.5	9.0	11.0	10.7	3.5	19.7	5.0	6.8
下弦材橋軸直角方向	11.0		7.0	20.0	24.0	31.0	7.5	7.5	8.5	9.0	10.1	4.7	28.3		13.0
・ 橋軸方向	11.0		6.0		23.0	32.0	10.5	3.5	9.0	10.5	10.1	4.0	23.2	5.3	8.2
	・ 鉛直方向	16.0	14.0			35.0	8.0	4.0	10.0	12.5	12.6	6.5	21.4	7.3	15.2