

1984年山崎断層地震の強震波形解析

神戸大学	正員	高田 至郎
姫路市	正員	○門口 亮一

1. はじめに

1984年5月30日に発生した山崎断層地震(M=5.5)の際に、埋立地である神戸ポートアイランドを含む各地で加速度波形が観測された。本研究では、観測波形解析を行なって地盤特性と地震動の関係について考察を加えるとともに、断層震源モデルを用いて波形の合成・比較を試みた。

2. 観測波形と卓越周期

図1・図2には、一例としてポートアイランド地表面での観測波形とスペクトルを示した。他の観測点も含めて最大加速度、卓越振動数をそれぞれ表1・表2に示す。観測波形の卓越振動数は観測地点の地盤N値分布から設定した振動数と比較した結果、ポートアイランドの東西方向と尼崎では、ほぼ一致し、構造物内で観測された姫路、京都の観測波形では、長周期成分が卓越していることが知られた。また、摩耶の場合、地震計が岸壁に設置されており短周期成分が卓越している。

3. 距離減衰

表1の観測波形最大加速度値と震央距離の関係を図3に示した。地盤上で観測された加古川、ポートアイランド、尼崎の東西、上下方向で直線関係が存在していることがわかる。距離減衰の傾きは、 -1.04 であり、従来のアテニウアーション式と比べてやや減衰率が大ききようである。しかし、南北方向の場合、明確な関係は見あたらなかった。

4. 断層震源モデルによる波形の合成

断層パラメーターとして¹⁾ 佃の求めた値を用い、実体波の場合、LOVEの式により、表面波の場合、TsaiとAkiによる理論スペクトル²⁾の表示に若干の修正を施し、F.F.T.で逆変換してポートアイランドの波形を合成した。その結果を図4・図5に示す。これらによると最大加速度値は、20gal程度であり観測波形の値とほぼ近い値となった。しかし、継続時間・波形など若干の問題が残っている。

5. 結論

(1) 地盤上で得られた観測波形の卓越振動数は、地盤のN値から求めた卓越振動数とほぼ一致した。(2) 構造物上で得られた加速度波形では、長周期成分が卓越している。(3) 最大加速度値と震央距離との間には、東西、上下方向の場合、両対数で直線の関係が見られた。(4) 表面波と実体波に関する断層震源モデルを用いてシミュレートした結果、表面波・実体波とも、ほぼ最大加速度値は、シミュレートできるが、波形を一致させることはできなかった。しかし、表面波モデルでは、高次モードまで考慮すると、かなりの短周期成分まで合成できる。

参考文献 1) 佃 為成: 山崎断層の地震について、地震学会講演予稿集、NO.2、1984年 2) 山田善一、野田 茂: 表面波による相対地盤振動を推定するための試み、土木学会論文報告集、NO.335、1983年

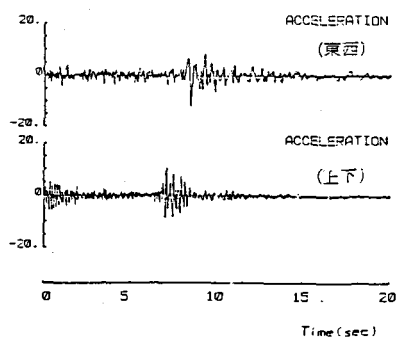
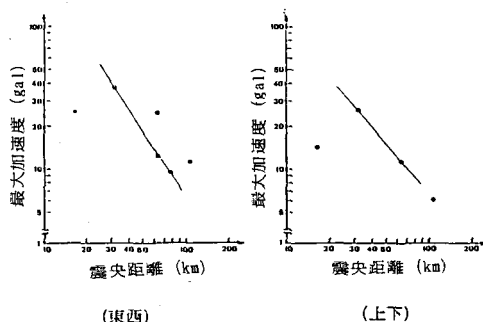
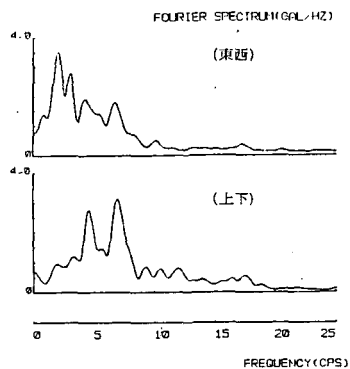
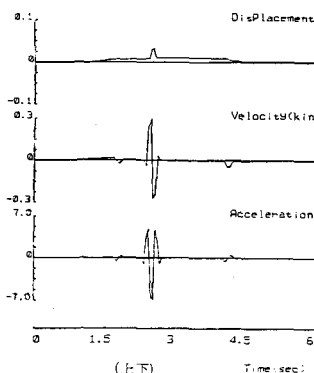
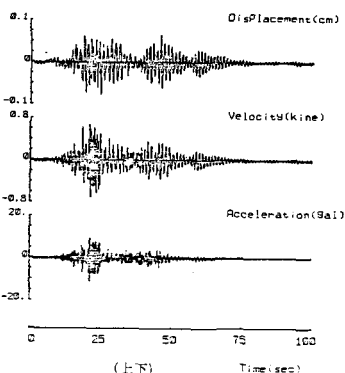
Shiro TAKADA and Ryoichi MONGUCHI

表1 絶対最大加速度値 (gal) と震央距離 (km)

	南 北	東 西	上 下	震央距離
ポートアイランド地下 75m	3.2	2.2	1.1	63.7
ポートアイランド地下 30m	18.3	8.4	4.3	63.7
ポートアイランド地下 15m	7.4	7.9	6.6	63.7
ポートアイランド地盤		12.6	11.5	63.7
姫路電話電報局 1F	16.3	25.5	14.3	16.7
姫路電話電報局 7F	42.6	184.8	30.0	16.7
加古川市水道局 1 階壁		37.7	26.1	32.0
加古川市水道局 2 階壁		51.6	40.2	32.0
京都大学構内	18.4	11.4	6.1	108.7
尼崎 地盤	21.5	9.6		78.0
摩耶 岸壁	19.0	25.0		64.0

表2 卓越振動数 (Hz)

	南 北	東 西	上 下
ポートアイランド地下 75m	3.0	3.1	4.7
ポートアイランド地下 30m	2.1	2.0	4.7
ポートアイランド地下 15m	4.9	4.2	4.5
ポートアイランド地盤		2.0	4.6
姫路電話電報局 1F	3.1	2.9	3.1
姫路電話電報局 7F	3.1	3.0	3.0
加古川市水道局 1 階壁		7.1	5.9
加古川市水道局 2 階壁		1.8	6.0
京都大学構内	2.7	2.7	2.9
尼崎 地盤	1.7	1.5	
摩耶 岸壁	5.3	5.3	

ポートアイランド地震
図1 加速度時刻歴記録(東西) (上下)
図3 観測波形の最大加速度と震央距離ポートアイランド地震
図2 フーリエ・スペクトル(上下)
図4 実体波(上下)
図5 表面波