

Ⅲ-A116

埋立地盤での鉛直アレー観測記録に基づく地震動増幅特性の検討

岐阜大学 会員 ○ 古本吉倫 杉戸真太 八嶋厚 齊藤真也
京都大学 会員 岡二三生 神戸市港湾整備局 山田耕一郎

1. はじめに：兵庫県南部地震において液状化の激しかった神戸市ポートアイランド(PI)では、この地震以前より、鉛直アレー観測システムにより観測が行われており、前震、余震を含む多くの記録が得られている。また、六甲アイランド(RI)においては、本震記録は得られなかったものの、前後の期間で多くの記録が得られている。ここでは、両人工島で得られた本震前後39の地震の記録をもとに、本震による液状化発生以降のスペクトル増幅率の経時変化を検討した。

2. 鉛直アレー観測点の概要：両人工島では、地表と地中に観測計が設置されている(図1)。尚、PI観測点について、GL-83mの強震計の観測方位が水平面で時計回りに22°ずれていることが指摘されており¹⁾、当該記録について補正を施した。

3. 最大加速度ならびに加速度応答スペクトルの増幅特性とその経時変化の検討：表1に示す地震における加速度記録の水平成分について、最下層から地表への最大加速度(A_{max})の増幅率が時間の経過と共にどのように変化するかを考察した(図2)。また地表面の加速度応答スペクトル(減衰5%)を、最深部のスペクトルで正規化して増幅率を算出し(図3)、経時変化を考察した(図4)。

PI: まず、 A_{max} の増幅率(図2右)は、本震直後急激に低下し、その後約1週間経過すると本震前の平均値に収束している。

次にスペクトル増幅率についても(図3、図4右)、特に高振動数域において、 A_{max} の増幅率と同様に、本震直後急激に低下し、その後約1週間経過すると本震前の平均値に収束している。中振動数域についてもやや同様の傾向がみられる。これは時間の経過と共に徐々に間隙水圧が消散していく状況を示している。

RI: RIでは本震直後の記録がないが、スペクトル増幅率には本震前後でPIのような際立った変化はみられず、本震後の最大加速度の増幅率とスペクトルの増幅率は、PI同様、本震前の平均値に収束しているようにみえる(図2-4左)。

4. まとめ：両人工島におけるアレー観測記録に基づく、スペクトル増幅特性の経時変化について述べた。なお、本報は、神戸市からの委託研究として行っている検討事項の一部について報告したものである。

参考文献: 1) M.Sugito, K.Sekiguchi, A.Yashima, F.Oka, Y.Taguchi, Y.Kato: Correction of Orientation Error of Borehole Strong Motion Array Records obtained during the South Hyogo Earthquake of Jan.17,1995、土木学会論文集、No.531/I-34、pp51~pp63、1996

Keywords: Nonlinear ground motion amplification, Borehole strong motion records, Reclaimed land
連絡先: 〒501-1193 岐阜市柳戸 1-1 TEL 058-293-2427 FAX 058-293-2427

表-1 地震の緒元

地震区分	No.	発生日時	M	深さ(km)	震源地	Log	Lat.	備考
A 本震以前	01	94.06.28 13:09	4.6	13	京都府中部	35.08	135.39	
	02	94.07.28 10:02	4.1	9	大阪府南部	34.19	135.19	
	03	94.10.24 11:51	4.3	15	京都府中部	35.00	135.31	
	04	94.11.09 10:27	4	14	兵庫県東部	34.55	135.23	
	05	94.11.10 00:38	3.9	14	兵庫県東部	34.55	135.23	
本震								
B 本震直後 1	07	95.01.17 05:53	4.9	8	兵庫県南東部	34.40.7	135.08.9	注1
	08	95.01.17 08:58	4.7	19	淡路島	34.35.2	135.00.4	注1
	09	95.01.18 05:25	4.5	15	兵庫県南東部	34.41.8	135.10.9	注1
C 本震直後 2	10	95.01.18 13:34	4	16	兵庫県南東部	34.41.3	135.10.5	注1
	11	95.01.19 01:00	4	14	兵庫県南東部	34.47.8	135.19.7	注1
	12	95.01.19 01:52	3.3	10	大阪湾	34.38.7	135.07.5	注1
D 本震直後 3	13	95.01.19 02:23	3.4	14	兵庫県南東部	34.41.7	135.02.1	注1
	14	95.01.19 05:10	3.2	18	兵庫県南東部	34.39.8	135.09.6	注1
	15	95.01.20 15:38	3.7	14	兵庫県南東部	34.41.9	135.12.3	注2
E 本震直後 4	16	95.01.23 21:44	4.3	16	兵庫県南東部	34.37.6	135.19.1	注2
	17	95.01.25 23:18	4.7	17	兵庫県南東部	34.47.4	135.18.8	注2
F 本震以後 5	18	95.01.26 01:01	3.5	13	兵庫県南東部	34.46.0	135.16.0	注1
	19	95.01.26 13:08	3.5	15	兵庫県南東部	34.47.4	135.18.6	
	20	95.01.28 08:08	3	5	兵庫県南東部	34.41.0	135.10.7	
	21	95.01.28 09:41	3.3	14	兵庫県南東部	34.39.4	135.08.6	注1
	22	95.01.29 16:02	3.6	13	兵庫県南東部	34.41.1	135.10.8	
	23	95.02.02 16:19	4.3	15	兵庫県東部沿岸	34.41.7	135.09.0	
	24	95.02.03 04:38	3.7	15	兵庫県東部沿岸	34.41.8	135.11.2	注1
	25	95.02.03 10:37	3.4	12	兵庫県東部沿岸	34.43.8	135.16.0	
	26	95.02.08 13:00	3.6	12	兵庫県東部	34.47.6	135.19.5	
	27	95.02.18 21:37	4.9	13	淡路島	34.26.7	134.48.4	注1
	28	95.02.24 08:03	3.2	15	兵庫県東部沿岸	34.42.9	135.12.5	
	29	95.03.05 10:04	3.2	15	兵庫県東部沿岸	34.43.7	135.14.8	
G 本震以後 6	30	95.04.06 10:50	4	12	兵庫県南東部	34.47.4	135.19.2	注1
	31	95.05.04 05:53	3.6	15	兵庫県南東部	34.41.7	135.11.1	
	32	95.05.04 17:42	4.1	18	大阪湾	34.32.2	134.54.3	
	33	95.05.08 02:35	3.3	14	兵庫県南東部	34.42.6	135.12.8	注1
	34	95.05.15 07:33	3.4	13	大阪湾	34.35.8	135.07.9	
	35	95.05.19 20:35	4.4	19	大阪湾	34.36.4	135.02.1	
	36	95.05.28 10:34	4	14	兵庫県南東部	34.40.4	135.10.1	注1
	37	95.06.19 08:38	3.4	13	兵庫県南東部	34.45.8	135.16.2	
	38	95.09.12 05:30	3.6	18	兵庫県南東部	34.41.5	135.11.8	
	39	95.10.14 02:04	4.8	17	大阪湾	34.37.0	135.06.4	注1

注1) 六甲アイランドにおいて記録が得られていない。
注2) ポートアイランドにおいて記録が得られていない。

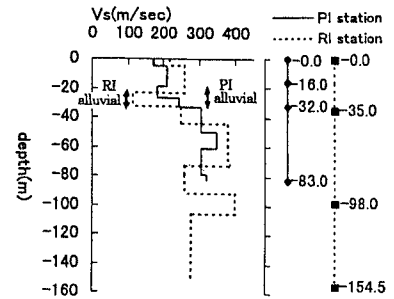


図-1 速度構造と地震計設置状況

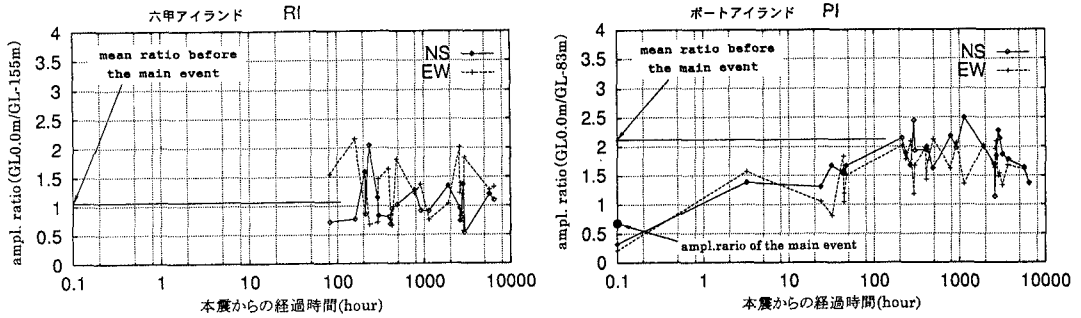


図-2 兵庫県南部地震前後の最大加速度の増幅率の経時変化

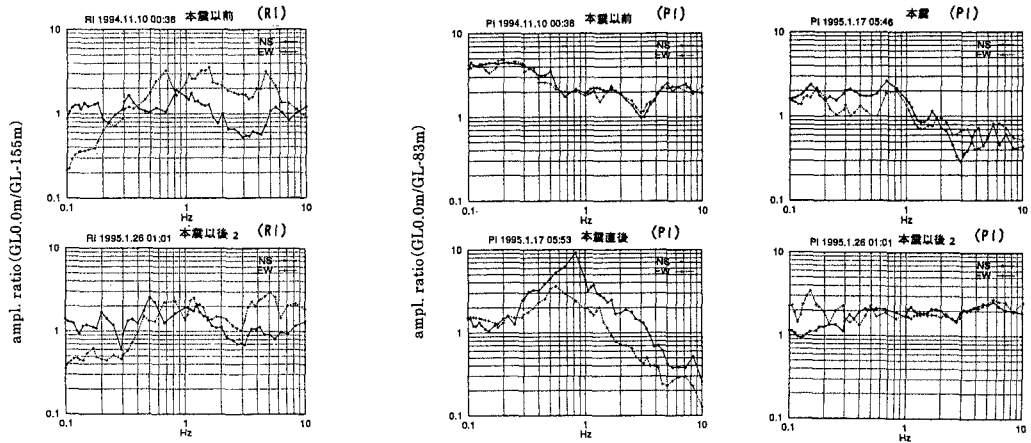


図-3 兵庫県南部地震前後の加速度応答スペクトル増幅率

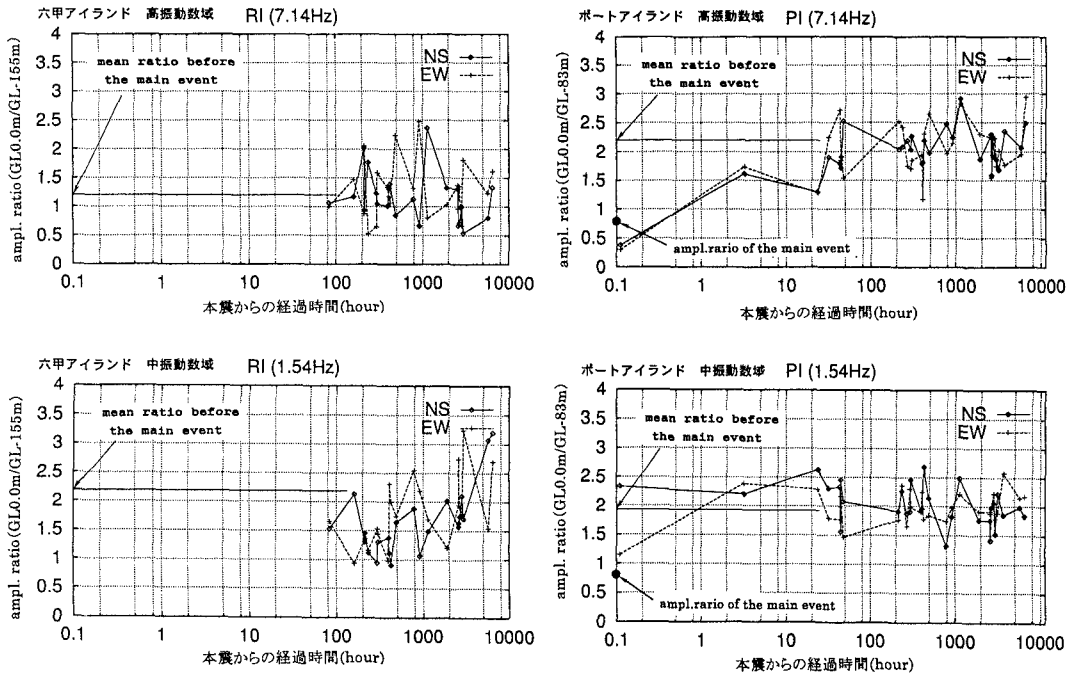


図-4 兵庫県南部地震前後の加速度応答スペクトル増幅率の経時変化