

加速度型と速度型地震計記録の比較検証について

関西電力(株) 正会員 加藤要一
 正会員 松田豪司
 (株)エスコ 正会員 小山 繁

1. まえがき

平成7年1月17日午前5時46分頃、淡路島北部を震源地として発生した兵庫県南部地震は、震度7の初適用という、大きな被害が発生したが、その観測記録は、関西電力(株)の地震計においても多数記録することができた。

今回、これらのうち、信貴変電所では加速度型地震計および速度型地震計の観測記録が得られたので、この記録の比較結果について報告する。

2. 観測地点および地震記録の概要

関西電力(株)総合技術研究所では、大阪湾を囲んだ地点に地震計を配置して(図-1)、地震観測を行い、その記録と全社の地震観測記録を[地震観測データベース]として蓄積し、地震特性の解析に活用している。今回の兵庫県南部地震では、総合技術研究所所管の12箇所のうち8箇所の地震計で観測記録することができた。その結果を表-1に示す。

信貴変電所は、大阪の東方に位置する生駒山脈の中腹(標高:約300m)において、切り取りおよび盛土して造成した変電所で、加速度型地震計は、盛土盤の地下2.2mの岩盤にボーリング孔により、速度型地震計は、切り箇所(岩盤)にそれぞれ設置している。地震計の概要を、表-2に示す。

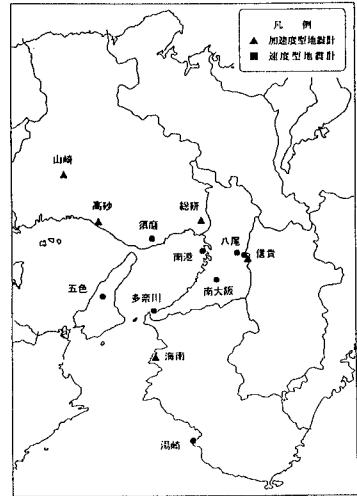


図-1 地震観測位置図

3. 観測記録の解析

上述の地震観測記録のうち、信貴変電所の速度型データをパソコンにより1/100秒単位で数値微分して加速度に変換したものと、加速度型データを比較した。比較した項目としては、時刻歴波形、パワースペクトルおよび減衰常数5%とした場合の応答スペクトルである。

時刻歴波形においては、設置位置の違いもあり、個々のピーク値は若干異なるが、波形は全体として、ほぼ同じ形状を示し、ピーク最大値も、N-Sで加速度波形が2.8galに対し、速度からの変換波形が2.5galと、ほぼ同様の値を示している。

表-2 信貴 地震計の概要

観測項目	加速度型	速度型
観測範囲	① 1~320 gal	① 0.0012~40 kine
② 振動数	② 0.3~30 Hz	② 0.025~70 Hz
換算器	型式 電磁型 ① F1077-77 ② PK-130H	サーボ型 (VSE-11) (VSE-12)
測定時間	① 10秒	① 20秒
② 分解能	② 12 bit	② 16 bit
③ 記録速度	③ 9777/秒	③ 100 Hz
記録装置	① 方式 ① F1077-77	② DATOL-100

表-1 兵庫県南部地震観測記録

観測場所	地震計形式	観測深度	震度	最大観測値 (gal)		
				N-S	E-W	U-D
山崎変電所	加速度	GL-0.3m(盛土盤)	km	131	92	-
		GL-30.0m(砂層)	64	34	32	
		地 表(切取岩盤)	191	198	182	
高砂発電所	加速度	GL-25m(砂層)	29	103	107	
		GL-100m(砂層)	86	109	85	
		地 表(切取岩盤)	10	-	-	
五色変電所	速度	GL-10.2m(砂層)	30	-	-	
		地 表(切取岩盤)	239	507	205	
		(表示範囲による値)	(312)	(648)	(228)	
雄新橋内	加速度	GL-24.0m(砂層)	39	181	239	
		GL-87.0m(砂層)	234	329	199	
		阪水口付近(埋立)	33	-	-	
雨池発電所	速度	本館付近(埋立)	133	141	88	
		燃費付近(埋立)	148	139	83	
		地 表(砂層)	123	140	87	
八尾変電所	速度	GL-1m(盛土盤)	42	46	28	
		GL-22m(砂層)	58	28	25	
		地 表(切取岩盤)	28	25	10	
信貴変電所	加速度	GL-1m(盛土盤)	122	84	90	
		GL-22m(砂層)	144	145	93	
		地 表(切取岩盤)	146	105	92	
南大阪変電所	速度	GL-1m(盛土盤)	33	-	-	
		GL-22m(砂層)	98	128	92	
		地 表(切取岩盤)	71	60	39	
南海変電所	加速度	GL-25m(砂層)	53	26	21	
		GL-100m(砂層)	26	25	21	
		地 表(切取岩盤)	108	18	19	
福崎変電所	速度	GL-100m(砂層)	108	18	19	
		地 表(切取岩盤)	108	18	19	
		地 表(切取岩盤)	108	18	19	

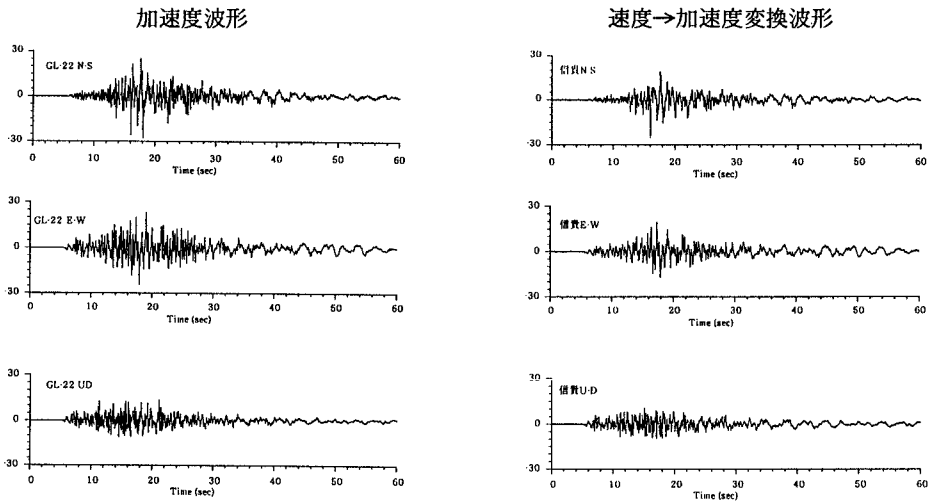


図-2 時刻歴 加速度波形と速度→加速度変換波形の比較

その結果を図-2に示す。

また、図-3および図-4に示すパワースペクトルおよび応答スペクトルは、ほぼ同じ形状を示している。これらから判断すれば、速度型地震計と加速度型地震計を併用して解析しても値に大きなバラツキは認められない。

埋立て地盤の海南港変電所の地表での観測記録についても、解析を行った結果、ほぼ同様な結果が得られた。

速度型地震計は、大阪平野等堆積地盤の長周期のあと揺れの地震観測を目的として設置したものであるが、軟弱地盤でも岩盤でも同様に、大きな地震動に対しても、速度型地震計による記録を加速度データとして活用できると判断される。

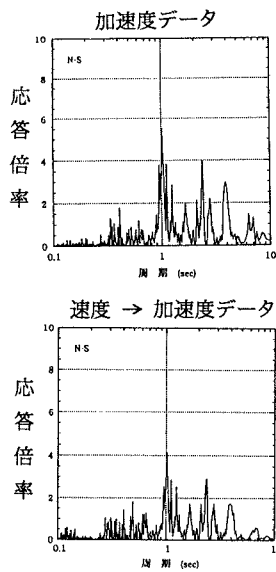


図-3 パワースペクトルの比較

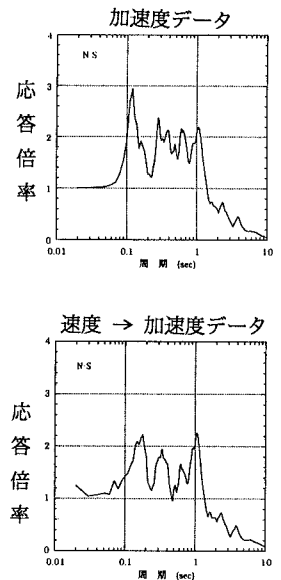


図-4 応答スペクトルの比較

4. おわりに

関西電力（株）では、速度型地震計と加速度型地震計が設置されており、別々にデータを取り扱ってきたが、今回の検討結果により、速度型地震計のデータを変換して解析しても問題ないことを検証できた。

今回の地震では、余震も含め多数のデータが得られたので、この記録を活用して、近畿地方の地震動特性の検討を進める予定である。