

I-493

1989年7月の伊豆半島東方沖群発地震の被害調査と余震観測

飛島建設(株) 正会員 森伸一郎 正会員 戸早孝幸
正会員 ○境野典夫 正会員 長谷川昌弘
正会員 太田直之

1. はじめに

1989年6月30日より始まった伊豆半島東方沖の群発地震では、7月9日11時9分に最大の規模のM5.5の地震が伊東市沖の海域で発生した。また、7月13日には海底火山が噴火し、有感の余震が群発地震の終息した10月まで続いた。筆者らは、7月12、13日にこの地震による被害調査を行なうとともに7月13日～12月15日の間、余震観測を実施した。

ここでは、この地震による地震被害の概要と被害の特徴を述べるとともに、震源近傍の比較的大きな加速度記録が得られたので報告する。図-1に震源位置と地震計を設置した位置を示す。

2. 被害の概要と特徴

静岡県発表のデータ¹⁾を基に推定した被害の概要を表-1に示す。今回の地震は規模が小さかったために、被害は、局所的であり全体として軽微である。しかしながら、崖地上の2階建て木造家屋の被害や尾根上にある墓地の墓石の高い転倒率に現われているように、不整形性の強い地形で大きな地震動があったようであるので、これを例示する。

3. 不整形な地形における被害と地震動の推定

(1) 崖地上の2階建て木造家屋の被害

写真-1に2階建て木造家屋の被害を示す。また、図-2に写真に対応する地点の地形断面を示す。写真-1の家屋には、外壁モルタルに、繰り返しせん断が作用したことによると考えられる×状の亀裂がみられる。亀裂の幅は1～4cmに及ぶ。家屋内の損傷は外観よりひどかった。法面方向に強い地震動があったことは疑いない。このことは、図-2の断面上の国道135号線で、路肩法面の崩壊が見られたことから裏付けられよう。



写真-1 崖地上の家屋の被害

(2) 宝専寺の墓地の墓石の被害

写真-2に宝専寺の墓地の墓石の被害状況を示す。図-3に地形断面を示す。この墓地

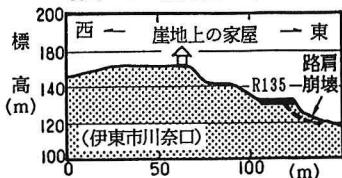


図-2 地形断面図（被害家屋）

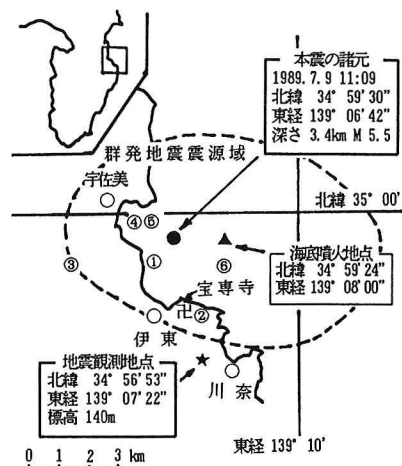


図-1 震源域と余震観測地点

表-1 被害の概要

主な被害項目		被害被害数
土木	道路	亀裂 70件
		崩壊・陥没 120件
		落石 40件
		立木等の倒れ 数件
	河川・港湾	護岸の被害・陥没 数件
	その他	亀裂 40件
		崩壊・陥没 10件
建築	屋根	瓦等の被害 1000件
	外・内壁	亀裂・ガラス等の破損 1700件
ライフライン	宅地・壁	亀裂・倒壊・陥没 500件
	水道管	亀裂（水漏れ） 300件以上
	ガス管	亀裂（ガス漏れ） 10件
	電気	引込線・変圧器の破損 300件
	電話	電柱の傾斜・断線 80件



写真-2 宝専寺の墓地の被害

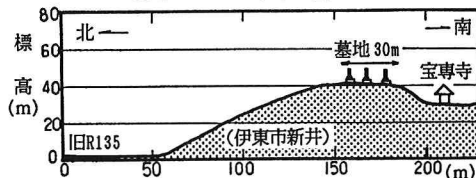


図-3 地形断面図（宝専寺墓地）

の墓石の転倒率は数えていないが相当高く、台石に痕跡を残さずに2～3m離れた位置まで跳んでいるものもいくつかあった。また、崖よりの一部は基礎地盤の変形陥没により墓石の転倒のみならず台石の傾斜もあった。周辺地盤にこのような変状の見られない場所での、転倒墓石の幅高さ比から推定される水平地震動は400～450cm/s²程度であった。

4. 余震観測

震源地近傍の地震動特性を調べる目的で、余震観測を実施した。観測地点を図-1中に示す。地震計は、写真-1の地点から200m程離れた地点の地表面に設置した。また、現地ではスウェーデン式サウンディング（深さ5m）、弾性波探査などの簡単な地盤調査を実施した。表層部のS波速度は、Vs=200～250m/sであることがわかった。基盤岩の深さやVsなどは、この調査ではわからなかった。なお、観測位置付近の露頭岩盤より採取した岩塊のS波速度はVs=1600m/sであった。観測記録一覧を表-2に示す。このうち最大加速度109cm/s²を記録した、7月14日に起きたM4.8の地震の加速度記録を図-4に示す。また、図-5に減衰5%の加速度応答スペクトルを示す。この図によれば、固有周期0.1～1.0秒の周期範囲では200～300cm/s²にも達している。図-6に、M3程度の地震②、③とM4.8の地震①のEW成分の加速度記録による加速度応答スペクトルを示す。これらの地震記録に見られる違いは、地震の規模（マグニチュード）の違いによるものと考えられる。本震のM5.5に相当する地震のスペクトルの大きさと形状をスケールリング則を考えて推定すると、固有周期0.1～1.0秒の周期範囲では、300～400cm/s²に達していたと考えられる。

5. まとめ

今回の被害調査と余震観測から、次のことがいえる。

- ① 不整形性の強い突起した地形では、局所的に地震動が大きくなり、被害を助長する場合がある。
- ② 余震観測ではM2.6～M4.8の6つの地震が観測できた。マグニチュードが小さくても、震源近傍では大きな地震動が発生することがある。

（参考文献）

- 1) 静岡県発表：伊豆半島東方沖群発地震の被害状況
- 2) 気象庁：地震火山概況，月刊気象

表-2 余震観測記録

No	観測開始日時	観測時間 (sec)	震央位置 緯度・経度	規模 (M)	震源深さ (km)	震央距離 (km)	最大加速度 (cm/s ²)
①	7/14 15:30' 22"	45	北緯 34° 59' 東経 139° 06'	4.8	0	6	EW 77.3 SN 109.4
②	7/15 3:35' 16"	31	北緯 34° 58' 東経 139° 07'	3.0	4	4	EW 9.6 SN 10.7
③	7/16 7:12' 29"	30	北緯 34° 59' 東経 139° 04'	2.8	3	8	EW 9.6 SN 13.6
④	8/ 4 5:49' 25"	30	北緯 35° 00' 東経 139° 06'	2.9	0	7	EW 12.5 SN 11.9
⑤	8/ 4 6:06' 52"	31	北緯 35° 00' 東経 139° 06'	3.0	0	7	EW 20.5 SN 22.4
⑥	8/ 9 6:44' 39"	31	北緯 34° 59' 東経 139° 08'	2.6	4	5	EW 9.6 SN 17.1

注) 地震の諸元は、地震火山概況²⁾による。

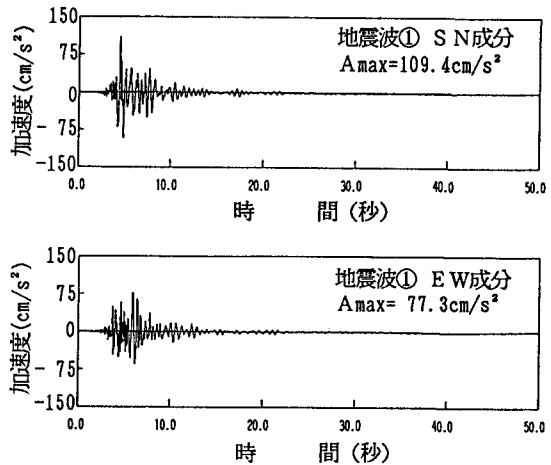


図-4 加速度記録（観測地震①）

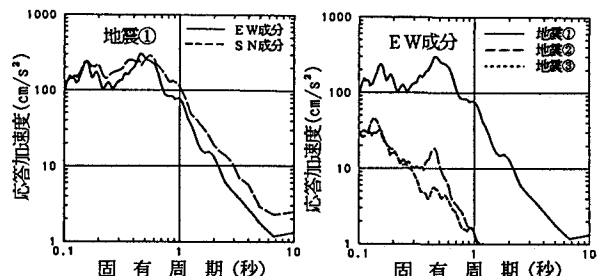


図-5 加速度応答スペクトル (M4.8)

図-6 加速度応答スペクトル (EW成分 M2.8～4.8)