

1. はじめに 1989年Loma Prieta 地震における合計131地点での強震記録がUSGSおよびCDMGより発表されている。これらの記録について基礎的な検討を行い、その一部について取りまとめた。

2. 地震動の一般的特性 今回の地震による地震動の一般的な工学的特性は、以下の3つにまとめられる。

(a) 従来の地震に比べ震源スペクトルとして約1秒前後以上のスペクトル強度が相対的に強い。

(b) Bay Area 一帯での軟弱地盤で地震動が大きく増幅している。これは、地盤の非線形特性の影響が少ない約1秒程度以上の震動が入力として多く含まれており、おもにそれらの成分の増幅によるものである。

(c) 震源近傍及び震源より南方でやや局所的な地盤特性による表面波が励起されている。Bay Area での記録にも表面波と考えられる成分がみられるが、おもに5秒程度以上の長周期であり振幅のレベルは低い。

以上の特徴について以下に概説する。Fig.1 に、本報で用いた強震記録の観測点位置と表面波分散曲線算定における地層構造モデル¹⁾が与えられている2つの領域を示した。Table 1 は、これらの領域での地盤構造モデルである。ただし、Table 1 のS波速度はポアソン比を0.25としてP波速度から求め、密度は、 $\rho=2.0$ ($V_s < 3.0\text{km/sec}$), $\rho=2.5$ ($3.0 \leq V_s < 4.0$), $\rho=2.8$ ($4.0 \leq V_s$)とした。

震源近傍での地震動 Fig.3 にCorralitos (断層のごく近傍)とCapitola (断層の南西約10 km)での強震記録のフーリエスペクトルおよび非定常スペクトルを示した。(a)Corralitosのフーリエスペクトルに示されるように震源スペクトル特有の短周期成分が卓越しているのに加えて、

0.8秒の大きなピークと1~2秒でのスペクトル強度にピークがある。

一方、(b)Capitolaの1.3秒の大きなスペクトルのピークは、非定常スペクトルのこの周期に対応するところでの分散性より、局所的に励起された表面波と考えられる。Fig.2 region Iの Love波の分散曲線において、表面波エネルギーが卓越する群速度極小となる振動数のうち $f_{12}(=0.8\text{Hz})$ に対応するものと考えられる。

Bay Area の軟弱地盤での地震動の増幅 Fig.4 に、Bay Bridge 中間点に位置するYerba Buena Island (岩盤)とその北西約2 kmのTreasure Island (Bay Mud 上の埋め立て地盤)での記録のフーリエスペクトルと非定常スペクトルを示した。同図に示されるように約1秒以上のスペクトル強度が軟弱地盤により大きく増幅されている。両地点での非定常スペクトルのこの周期領域に分散性がみられないことよりTreasure Islandの1~2秒の成分はおもにS波の鉛直下方からの増幅と考えられる。このよ Fig.1 Location of Strong Motion Stations and Regions for Layered Structure Models

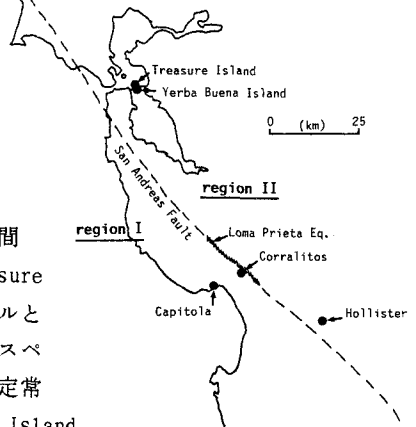


Table 1 Layered Structure Models for Central California Regions¹⁾

(a) region I (Pacific Plate)				(b) region II (North America)			
THICKNESS (km)	DENSITY (gr./cm ³)	S-VEL. (km/sec)	P-VEL. (km/sec)	THICKNESS (km)	DENSITY (gr./cm ³)	S-VEL. (km/sec)	P-VEL. (km/sec)
0.50	2.00	1.97	3.42	0.50	2.00	1.93	3.34
0.50	2.00	2.51	4.35	0.50	2.00	2.44	4.23
2.00	2.00	2.64	4.58	2.00	2.00	2.89	5.01
2.00	2.00	2.94	5.10	2.00	2.50	3.25	5.63
2.00	2.50	3.23	5.59	2.00	2.50	3.40	5.89
2.00	2.50	3.50	6.60	2.00	2.50	3.60	6.24
4.00	2.50	3.59	6.23	4.00	2.50	3.61	6.26
5.00	2.50	3.60	6.24	5.00	2.50	3.64	6.30
7.00	2.50	3.83	6.64	7.00	2.50	3.86	6.69
	2.80	4.62	8.00		2.80	4.62	8.00

動となる²⁾。一方、Fig. 4 の非定常スペクトルのさらに長周期 (0.2~0.3 Hz) では強度は小さいが分散性がみられ (○印)、これは Fig. 2 region II の Rayleigh波、Love波の f_{11} 、 f_{21} に対応するものと考えられる。
震源より南方での記録の特徴 Fig. 5 に、震源より南東約25 kmに位置するHollisterでの記録のうち分散性が顕著な EW, UD 成分の非定常スペクトルを示した。上下動の0.3 Hz前後で特に分散性が顕著であることがわかる。さらに南方の Parkfieldにおける記録の解析結果にも 0.2~0.3 Hzで卓越する表面波が報告されている³⁾。これら南方の記録に含まれる表面波のモード特定などについてはさらに検討を要する。

謝辞：本報で用いた資料の一部は東大地震研 飯田昌弘氏 (USGS滞在中) にお世話頂いた。

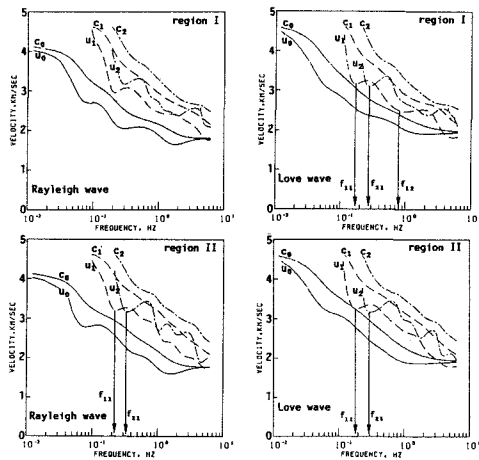
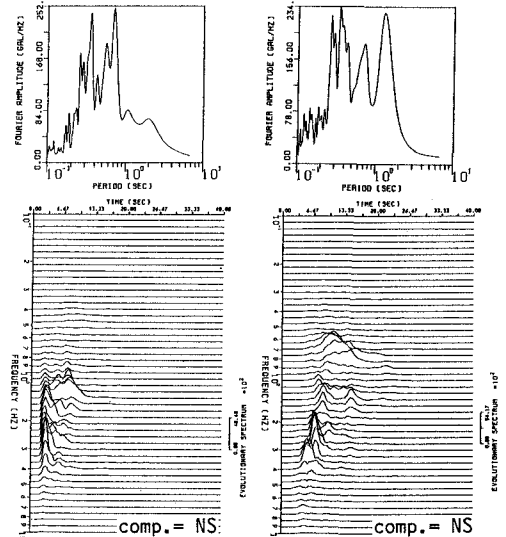
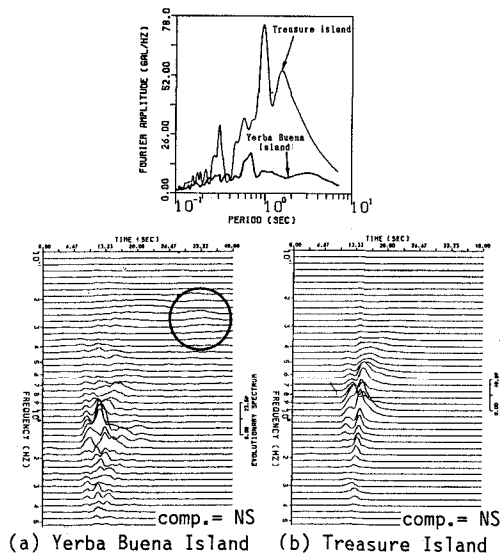


Fig.2 Dispersion Curves for Surface Wave Motions



(a) Corralitos (b) Capitola

Fig.3 Fourier and Evolutionary Spectra for Epicentral Region Records



(a) Yerba Buena Island (b) Treasure Island

Fig.4 Fourier and Evolutionary Spectra for Bay Area Records

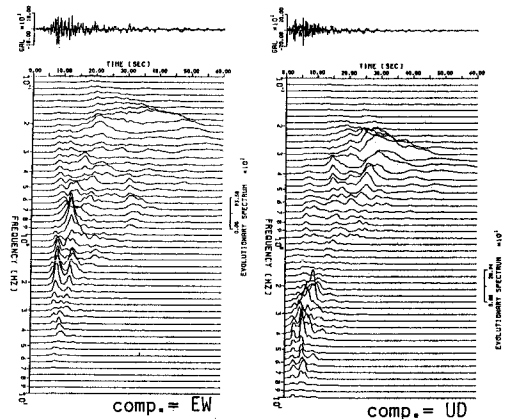


Fig.5 Evolutionary Spectra of Record at Hollister (25 km south-east from fault)

1) Keleln, F., Travel Time Table for Central California, Personal Communication, Feb. 1990.

2) 杉戸・亀田・後藤・広瀬、京都大学防災研究所年報、第29号B-2、pp. 41-58、1986年4月

3) 片岡・亀田・杉戸・Isenberg、土木学会第45回年次学術講演会、第1部門、1990年9月