

I-497 ロマ・プリータ地震における地盤震動の波動特性に関する考察

㈱大林組技術研究所 正会員 ○中山 高明

” 後藤 洋三

” 江尻 譲嗣

1. まえがき ロマ・プリータ地震に関して、USGS¹⁾ およびCSMIP²⁾ から多数の強震記録波形が発表されている。著者らは、それらの記録から岩盤またはそれに近い地盤の波形を取り上げ、地盤震動の波動特性を検討したのでここに報告する。

2. 地震動の主軸 まず最初に、水平地震動の特性を総合的に評価するためにその地点の主要な震動方向(以下、主軸と表記する)を求める。水平2方向の加速度波形の主要動部分について、松島³⁾の方法によって主軸のなす角度を求めた。図-1にその方向を示す。この図から震源とサンフランシスコ市内を結ぶ観測点上では、主軸は、ほぼ断層直交方向を向いていることがわかる。しかし、震源の東側やサンタクルーズについては、主軸が必ずしも直交方向を向いておらず特徴的な傾向が見られない。ここでは、主要動部分の主軸が断層直交方向を向いているサンフランシスコ市内へ伝搬した地震動について、その特性を検討した。

3. 非定常スペクトル 検討する観測地点において、杉戸⁴⁾の方法により断層直交方向の加速度波形の非定常スペクトルを求め、地震動の分散性について調べた。図-2に、サンフランシスコ市内の4地点とUpper Crystal Springs Res.についての非定常スペクトルを示した。図から、やや長周期の地震動には顕著な分散性は現われていないことがわかる。また、主要動部分については振動数1Hz付近に大きなパワーを持っており、若干の分散性が認められる。

4. 位相速度 そこで、この振動数1Hz付近の地震動について位相速度を求めてみた。記録波形に同一時刻が記されており、スペクトル特性もほぼ同じで、震源を通る直線上に位置しているUpper Crystal Springs Res.とPresidioの断層直交方向の加速度波形(図-3)を用いた。図中の2つの波形は、時刻を合わせて示してある。位相遅れを土岐⁵⁾の方法によって求めると、注目した振動数付近では10~15秒であることが解った。2点間距離が35Kmであるから、位相速度は2.3~3.5 Km/秒となった。

5. まとめ ロマ・プリータ地震の加速度記録波形の中から岩盤またはそれに近い地盤に注目して波動特性を検討した結果、震源からサンフランシスコ市内へ伝搬した地震動に関して、その主軸はほぼ断層直交方向を向いており、卓越振動数は1Hz付近にあり、位相速度は約3Km/秒であることが解った。このような波動特性は高速道路高架橋やベイブリッジの被害と関係付けられる可能性もあり興味深い。この地震動がS波かLOVE波かの判断は位相速度理論分散曲線と比較して行う必要があり、今後の課題である。そのためにも、この地域の地質データが明らかにされるとともに、近距離間での位相速度の検討も合わせて進められるよう、絶対時間の入った強震記録波形の公表が望まれる。

6. 謝辞 貴重な観測データを公表されたUSGSとCSMIPの関係者の方々、ならびに地震に関する有益な情報を提供して下さった京都大学の杉戸先生に心より感謝の意を表わします。

- 1) USGS, 「U.S. GEOLOGICAL SURVEY STRONG-MOTION RECORDS FROM NORTHERN CALIFORNIA (LOMA PRIETA) EARTHQUAKE OF OCTOBER 17, 1989」, OPENFILE REPORT 89-568
- 2) CSMIP, 「CSMIP STRONG-MOTION RECORDS FROM THE SANTA CRUZ MOUNTAINS (LOMA PRIETA), CALIFORNIA EARTHQUAKE OF 17 OCTOBER 1989」 CDMG, REPORT OSMS 89-06
- 3) 松島 豊「水平地震動の特性の方向による変動」日本建築学会論文報告集 第226号 昭和49年12月
- 4) Sugito, M., Goto, H. and Akikawa, F., Proc. of JSCE., Vol.1, No.2 1984.10.
- 5) 土岐憲三「強震加速度記録による位相速度の検出」第4回日本地震工学シンポジウム講演集(1975)

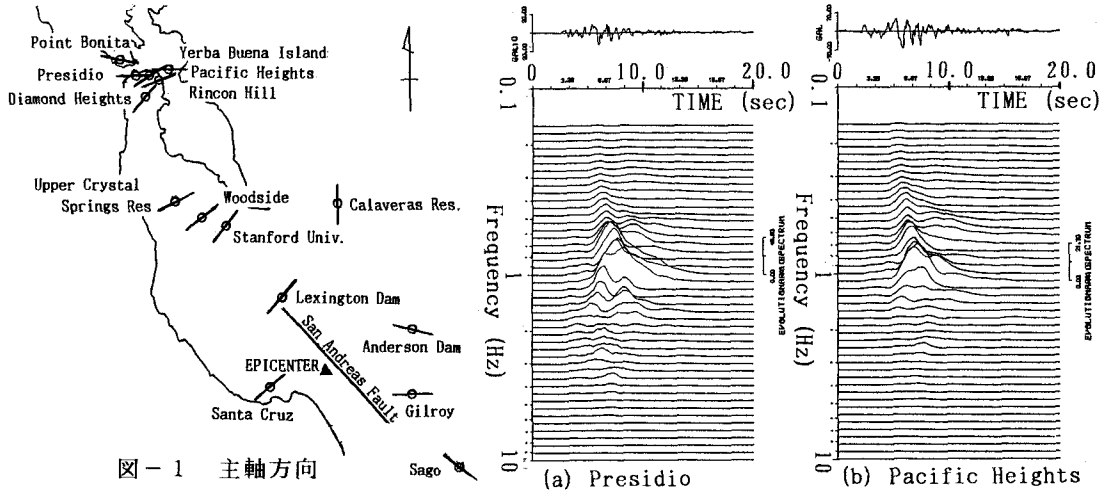


図-1 主軸方向

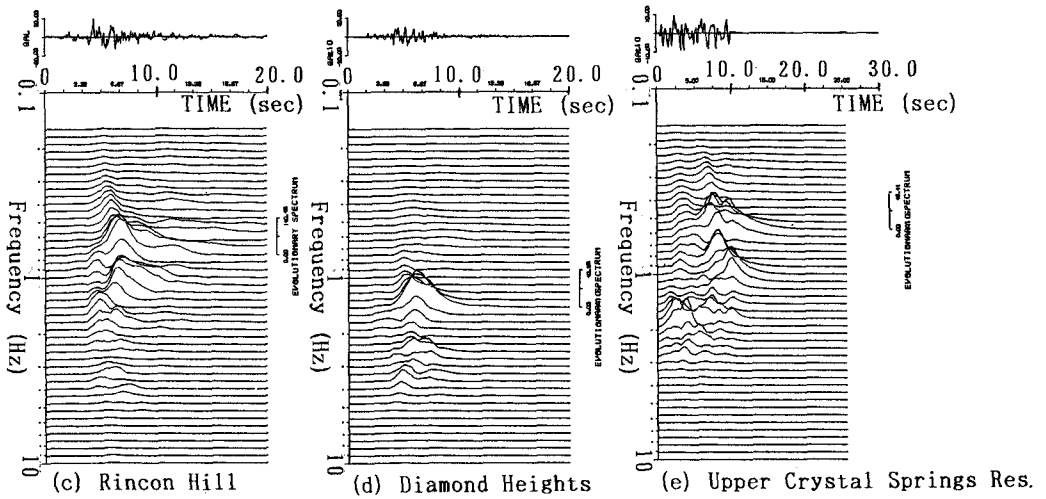


図-2 非定常スペクトル

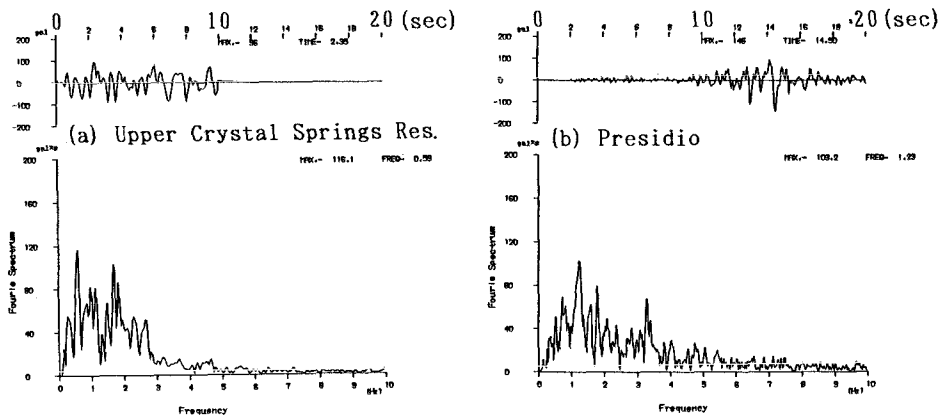


図-3 加速度波形とフーリエ・スペクトル