

I-582

ロマ・ブリエタ地震における硬質地盤の震動特性

大林組技術研究所 正会員 ○江尻譲嗣

大林組技術研究所 正会員 後藤洋三

1. まえがき

ロマ・ブリエタ地震の際には、地盤や構造物における多数の強震記録波形がCDMGおよびUSGS等の観測網により得られている。昨年来、これらの強震記録波形が上記の機関より順次公表され、それらを入手することができた。そこで、昨年発表した地盤震動の波動特性¹について、さらに岩盤もしくはそれに近い地盤で観測された新しいデータを追加して検討を行なった。その結果、震源からサンフランシスコに向かう地域では地震動の主軸に特定の方向性があり、その非定常スペクトル特性にわずかであるが分散性が認められたので位相速度の推定を試みた。

2. 地震動の主軸

主軸を再計算した強震記録は、硬質地盤上で観測された27個の記録である。主軸は、強震記録の平均パワー（RMS値でも同じ）が最大となる主軸²である。図-1に示したように震源からサンフランシスコに向かう地域では主軸の方向は、新しくデータを追加して解析した結果でもほぼ断層線に直交する方向に向いている。震源より南西の地域ではそのような傾向は見られない。

このように主軸がほぼ同一方向に向く傾向は特定の波動が伝播している可能性を示唆している。

3. 非定常スペクトル³

そこで、震源からサンフランシスコに向かう地域にあるLexington Dam とS.F. Presidio での強震記録波形のEW成分の非定常スペクトルを調査した結果が図-2に示してある。スペクトル強度は両者とも0.5Hzから2Hzの間に集中しており、この振動数領域でわずかであるが分散性が認められる。そこで土岐の方法⁴でこの振動数域での位相速度を推定した。

4. 位相速度

表-1には位相速度の計算に用いた強震記録波形の観測された4地点の諸元を示す。地盤はすべて岩盤でこれらの強震記録のトリガータイムは公表されている。また、解析した成分は震央と観測点を結ぶ線に直交する成分（Transverse）である。図-3は上記4地点のうちの各2地点間での分散曲線を示している。震源に最も近いX-UP間では、前述の振動数域での位相速度はほぼ一定で5km/sec となっており震源域のS波速度との対応も良いことから実体波であると考えられる。UP-PR間では位相速度は振動数ごとの変動はあるが平均的に見て5km/sec である。しかしながら1Hz前後では位相速度が低下しており、その値は2km/sec 程度となっている。サンフランシスコ市域にある PR-PO間の分散曲線では、1Hz付近で2~3km/sec程度の位相速度である。0.5~0.8Hz, 1.2Hz~1.5Hz の領域での位相速度が極めて小さいのは局所的な地形の影響を受けているためと思われる。これら1Hz前後に見られる2km/secの位相速度は、杉戸等⁵が求めた理論分散曲線のその振動数域における1次のLove波の位相速度とほぼ一致していることから震源から100km 程度北西に離れたサンフランシスコ地域の地震動にはLove波が含まれていた可能性を示している。

5. おわりに

ロマ・ブリエタ地震の際には、震源から北西に100km も離れたサンフランシスコ市で多くの被害が発生している。これらの地域に伝播した波動の特性を調査したところ、その主軸はほぼ同一方向に向き、わずかであるがLove波を含んでいる可能性があることがわかった。今後、これら主軸の方向性と構造物被害との相関性について調査する予定である。

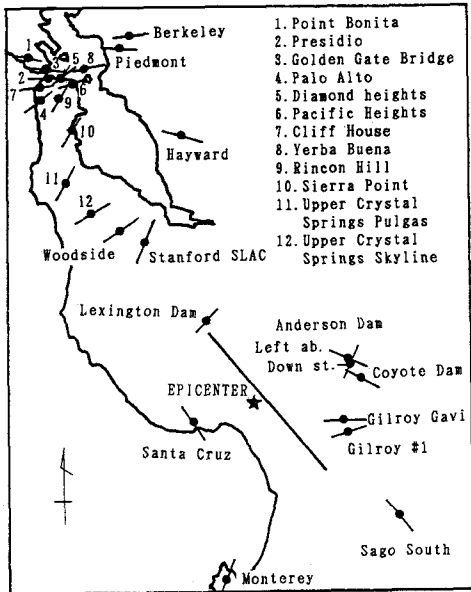


図-1 主軸の方向

表-1 観測地点の諸元

Recording situations	Geology	Distance Δ (km)
LX-Lexington dam	slate and sandstone	20
UP-Upper crystal springs	sandstone	69
PR-S.F. Presidio	serpentine	105
PO-Point Bonita	sandstone	112

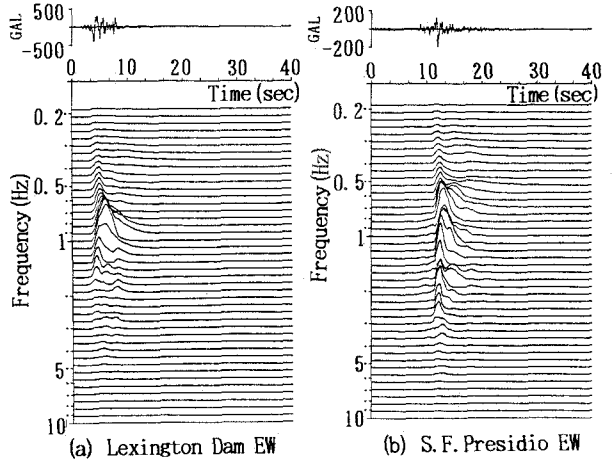


図-2 非定常パワースペクトル

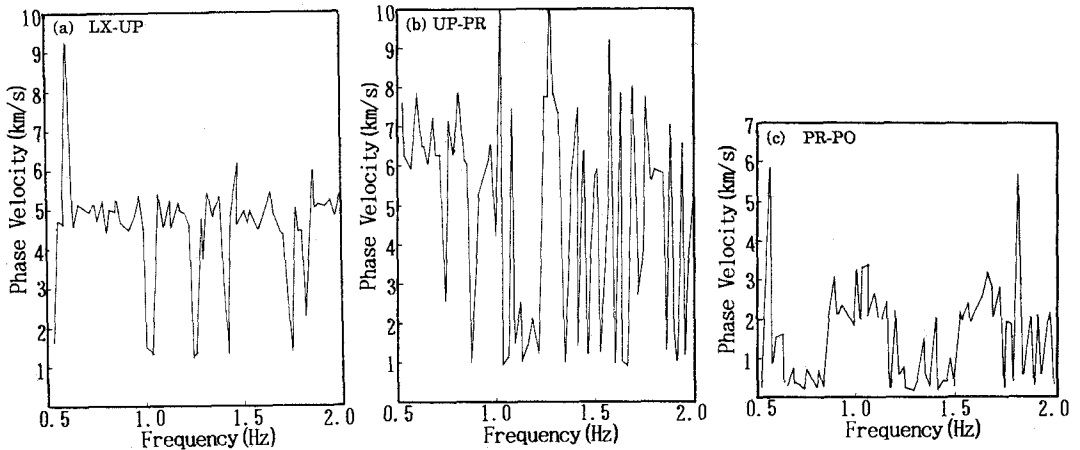


図-3 分散曲線

参考文献

- 1) 中山・江尻・後藤「ロマ・プリエタ地震における地盤振動の波動特性に関する考察」, 第45回土木学会年講, 1990
- 2) 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No. 226, 1974
- 3) M. Sugito, H. Goto and F. Aikawa「Simplified Separation Technique of Body and Surface Waves in Strong Motion」, Proc. of JSCE, No. 350, 1984
- 4) 土岐 憲三「強震加速度記録による位相速度の検出」, 第7回日本地震工学シンポジウム, 1975
- 5) 杉戸・Kiremidjian・納多「Loma Prieta地震における地震動に関する基礎的検討」, 第45回土木学会年講, 1990