

I-621

ロマブリータ地震における震央近傍地動の周波数特性

東京工業大学 正会員 吉田 裕
清水建設(株) 正会員 ○中村 智樹

1. はじめに

マグニチュード 7.1の1989年ロマブリータ地震では、震央に最も近い観測地点であるCorralitosにおいて0.64g(N-S)の加速度が記録され、周辺部に多くの被害が発生した。震源が位置するサンアンドレアス断層の滑動した部分は、長さ40km、深さ18km、傾斜角は水平に対して70度であり、震源過程はこれまでに観測された他の地震に比べると比較的単純で、破壊は断層の中央最深部で発生し、そこからスムーズに断層両方向に広がり6秒以内に止まった¹⁾、とされている。

本研究は、カリフォルニア州鉱山地質局によって公開された強震記録²⁾のうち特に震央近傍の3地点を選び、高精度数値処理に基づく帯域フィルターを通して分離した狭帯域成分(部分波と呼ぶ)³⁾の軌跡の時間変化などを、上述の推定された情報との関連で比較検討することによって、地震動の特性について考察したものである。

2. 対象とした記録の概要

対象とした記録の観測地点は、Corralitos(COR; Landslide deposits)、Santa Cruz(STC; Bedrock)、Gilroy #1(GIL; Bedrock)の3地点(()内は各地点の略称; 地盤の種別である)で、これらの地点の震源域との平面的な位置関係を図-1に、水平面内における変位の地動軌跡とともに示す。震央周辺にはいくつかの断層が存在するが、ここでは2つの断層を示してある。図-2に、直交2成分を合成して評価した各地点における震央方向の加速度を示す。この方向においては、CORとGILでの最大値はほぼ等しいが、サンアンドレアス断層を挟んで両側に位置するSTCとGILでの波形には相当な違いがあり、GILではSTCよりも継続時間が短く最大値が大きい。

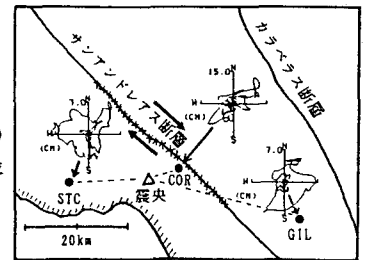


図-1 水平面内変位地動軌跡

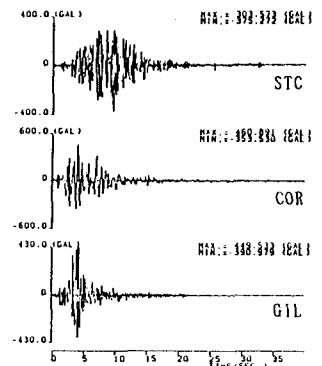


図-2 震央方向加速度

3. 周波数帯ごとの地動特性

図-3の上部の地図上に、各地点の水平面内での速度の地動軌跡を示したが、GILではおおよそ震央直交方向と東西方向に特徴のある軌跡を描いているのに対し、他の2地点では明瞭な方向性は読み取れない。図-3の下部に、それぞれの地点での速度を構成する周波数帯ごとの部分波の軌跡を並べて示した。観測地点と震央を結ぶ直線を含む切断断面内の深さ方向の位置関係を示したものが図-4である。図中最上部に、震央方向鉛直面内での速度の地動軌跡を示し、その下部にこれを構成する部分波の軌跡と、震央直交方向鉛直面内の部分波の軌跡を並べて配置した。以下に、特徴として言えることを挙げる。

低周波数領域(0.25Hz帯以下)の水平面内地動の方向性は、STCおよびCORにおいてどちらかといえば震央方向であるのに対し、GILでは震央直交方向となっている。これは、サンアンドレアス断層に直交する方向として理解すると共通性が認められる。

GILにおける震央直交方向鉛直面内の軌跡図の右方向がサンアンドレアス断層に向かう方向であるが、この

右上がりの方向性と、STCにおける震央方向鉛直面内の左上がりの方向性は、ともに傾斜した断層面に直交する方向であり、低周波数領域の地動の方向性として断層面に直交する方向を指摘することができると考えられる。ただし、断層面に沿って真上に位置するCORにおいては、ごく低周波数領域(0.16Hz帯)で断層面に沿った方向性が認められる。

STCにおける0.79Hz帯および1.0Hz帯の震央直交方向の方向性、GILにおける0.63Hz帯および0.79Hz帯の東西方向の方向性が目立つが、これらはGILがサンアンドレアス断層とカラベラス断層に挟まれた地点である、など観測地点の地盤の条件を反映したものと考えられる。

断層面に沿って真上に位置するCORにおいては、相対的に高い周波数領域の地動が、他の2地点に比べて相当大きいことがわかる。

4. おわりに

以上に、カリフォルニア州鉱山地質局によって公開された1989年ロマプリータ地震の強震記録を分析し、震央近傍での地動の特性を比較検討した結果をまとめた。震央近傍での地動、特にそれを構成する周波数帯に分離した各々の部分波は、比較的地震の発生機構に大きく影響を受けた特性を示すものと考えられる。本研究で対象とした3地点においては、震源断層との位置関係により、卓越する方向性およびその大きさなど、比較的低周波数領域でそれぞれ特徴ある性質を示していることを確認することができた。

参考文献

- 1) 亀田弘行(代表): 1989年ロマプリータ地震によるサンフランシスコ湾岸地域等の被害に関する調査研究, 文部省科学研究費(No. 01102044) 総合研究(A)突発災害研究成果, No. B-1-3, 1990年3月.
- 2) Shakal, A.F. et al.: CSMIP strong-motion records from the Santa Cruz Mountains (Loma Prieta), California earthquake of 17 October 1989, CDMG, Report No. OSMS 89-06, November 17, 1989.
- 3) 吉田 裕・ほか: 数値ろ波の計算法と地震記録の非常常スペクトル解析への応用, 土木学会論文報告集, 第274号, PP. 1-14, 1978年6月.

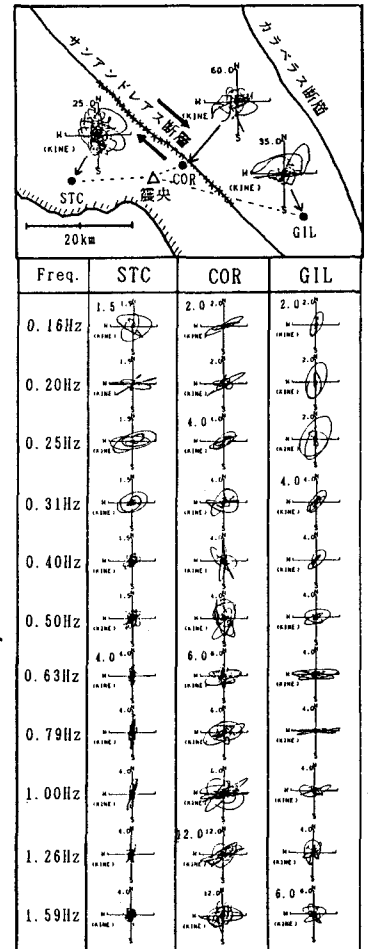


図-3 水平面内速度地動軌跡

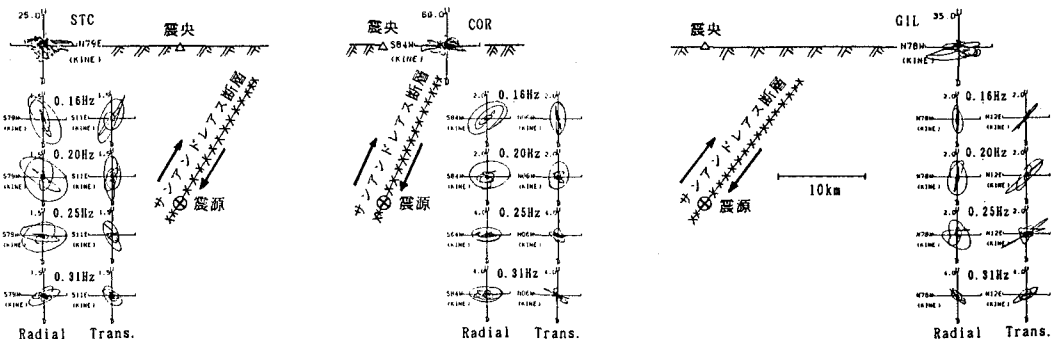


図-4 鉛直面内速度地動軌跡