

強震動表面波に着目したParkfield周辺地域における地盤震動の解析

京都大学大学院 学生員 ○合田尚義
 京都大学工学部 正員 杉戸真太
 京都大学防災研究所 正員 亀田弘行

1. はじめに 1989年Loma Prieta地震で得られたParkfield埋設管観測地点での強震記録を中心として、埋設管にひずみを発生させる主な要因となった表面波¹⁾について、Loma Prieta地震の震源からParkfieldにかけての地域の各観測地点の記録や、1966年Parkfield地震の記録も含めて検討した。今回の地震でParkfieldに顕著に現れた地震動表面波は、震源特性によるものなのか、site特性によるものなのか、あるいは様々な場合があり一概には言えないのか等について、Parkfield周辺地域をモデルとして空間と時間の両面から検討したものである。

2. Parkfield3点アレー観測地点でのLoma Prieta地震の記録

Parkfieldは、図-1に示すように米国西部を南北に縦断しこの地域の主な地震の発生源になっているSan Andreas断層の通過点に位置する。Parkfieldでは過去に、マグニチュード $M=6$ クラスの地震が22年程度の比較的規則的な間隔で発生していることが知られている。前回の地震は1966年に発生しており($M=5.5$)、ごく近い将来に $M=6$ クラスの地震が起こると予想されたため、付近には様々な目的で地震観測システムが設置されている²⁾。その中の一つが、京都大学とWedlinger Associatesが共同で観測を行っているシステムである⁴⁾。図-2はこのシステムで得られた本・余震の記録のスペクトル比の一例であり、同図より周期3~4秒の表面波成分は本震特有のものであり余震には含まれていないことがわかる。つまり、Parkfieldでは、ある程度以上規模の大きな地震でなければ表面波は現われないということになる。

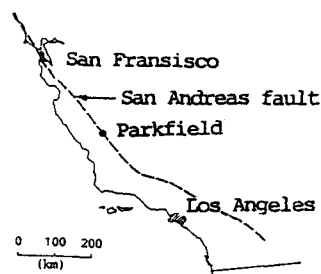


図-1 Parkfield3点アレー観測地点位置図³⁾

3. Parkfield周辺地域におけるLoma Prieta地震の記録 Parkfieldで観測された本震記録に含まれる表面波が、震源近傍で発生したもののなかのどうかを調べるために、震源から南方Parkfieldにかけての地域の各観測地点の記録を解析した。具体的には、USGS(United States Geological Survey)の観測網、及びCDMG(California Department of Conservation, Division of Mines and Geology)の観測網のうち、現在データが得られている11地点の記録を解析したものである。図-3には、震源からParkfieldにかけてSan Andreas断層に沿った観測点での加速度記録とフーリエスペクトルの一例を示した。なお、これらの表面波の有無については、非定常パワースペクトルにおける分散性とこの地域における速度構造の概略値から得られる分散曲線との対応、orbit解析等により検討した。検討の結果、表面波は震源近傍で発生し断層方向に伝播してきたものであるという可能性は低く、表面波が現れるのはParkfield特有の現象であると考えられる。

4. 1966年Parkfield地震の記録 2で述べたようにParkfieldでは、1966年6月27日にマグニチュード $M=5.5$ の地震が発生している。強震記録は、断層を横切る形でのUSGS Station 5地点で得られている。この5地点の記録について3と同様の解析をしたが、表面波は観測されていなかった

た。つまり、Parkfieldでは地域特有の現象としていつも表面波が現れる、というわけではないことが明らかになった。

5. 結論 本研究の目的は、地震動表面波が震源特性によるものなのか、あるいはsite特性によるものなのかをParkfield周辺地域をモデルとして検討することであったが、断定的な結論は出ず、地中埋設管のひずみに影響したParkfield観測地点におけるLoma Prieta地震の記録の周期3~4secの長周期部分の特異性を示す結果となった。

6. 今後の課題 Parkfieldにおいて観測された1989年Loma Prieta地震の長周期成分の解明には、以下のことが必要である。

1. Parkfield盆地のより詳細な地盤条件・地殻構造等の資料を入手して、地域ごとのより精度の高い分散曲線等を算定する。
2. Parkfieldにおいて、表面層をもつ地点と岩盤上の地点とで同時観測を行い、両者の記録を比較することにより、地盤条件による地震動特性の相違を調べる。

参考文献 1)片岡建司：京都大学卒業論文，1990年2月。

2)Bakun, W. h., Lindh, A. G. : Earthquake Prediction Research 3, pp. 285-304, 1985.

3)亀田弘行：都市耐震センター研究報告第2号，pp. 173-174, 1988年4月。

4)Isenberg, J., Richardson, E., Kameda, H., and Sugito, M. : Proc of 4th U.S. National Conference on Earthquake Engineering on May 20-24, 1990, in Palm Springs.

本・余震の

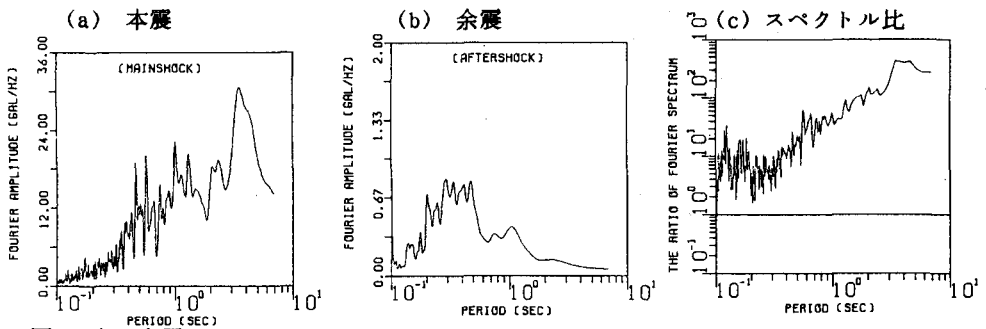


図-2 本・余震のフーリエスペクトル (Parkfield, St. A. comp N34W(Radial))

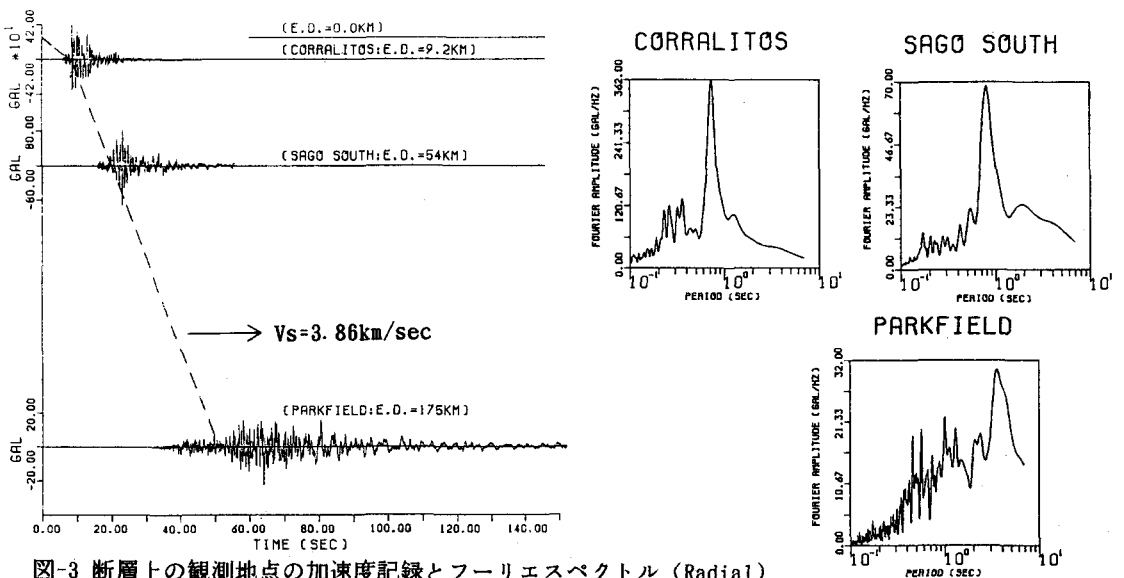


図-3 断層上の観測地点の加速度記録とフーリエスペクトル (Radial)