

I - B 220

地震時に生ずる地盤ひずみのアレー観測について

東京理科大学 正会員 森地重暉 東京理科大学 正会員 今村芳徳
東京理科大学 学生員 日向利行 東京理科大学 学生員 橘将和

1. はじめに

地中構造物の耐震性を究明するに際し、地盤に生ずる地震時ひずみに関する資料は有効なものとする。そのために、地盤ひずみの地震時観測を継続してきた。観測結果を解析し、次の結論を得ている^{1), 2)}。①地盤ひずみは純せん断状態のものに近い。②主ひずみの方向は地震によらず、卓越したものがある。この結論はおよそ16m四方の区域における観測資料によるものである。実際の構造物の長さを考慮するとより広い範囲での観測資料が望まれると思われる。本研究では、このように考えて観測的究明を試みた。

2. 観測方法

地盤ひずみの観測は次のように行われた。地表面に拡がった一辺1mの正三角形を想定し、頂点の位置に直径75mmのチューブ鋼管を杭として打ち込んだ。杭間に変位計(DS-100:東京測振㈱)を装着し、杭間の相対変位を測定して、3方向の伸縮ひずみを算出した。最初に設置したこのような観測設備をStrain-1と称する。図-1には、観測システムの様相が示されている。Strain-1からStrain-3は前報までに用いられた観測設備で、番号順に設置されてきた。Strain-1とStrain-2は地表面に、Strain-3は地下水面レベルに設置されている。Strain-4は本研究のために地表面に設置されたものであり、Strain-1の設置位置から北方に約100m程離れた位置にある。また、地下ケーブルを用いて、これらの記録を同期させている。

3. 観測結果

観測は1997年12月より開始した。記録されたなかで97年12月6日に生じた地震記録が最大だったので、これに着目して解析を行った。図-2には、各観測場所のひずみ記録のコーダ部についてのモールひずみ円が示されている。真北をX軸とし、左回りの座標系をとる。X方向の伸縮ひずみを ϵ_x 、せん断ひずみを γ とする。図中の黒丸は $(\epsilon_x, \gamma/2)$ の座標を意味する。図をみると、モール円の中心は座標の原点に近いことがわかる。したがって、各観測場所で純せん断状態に近い状態が発生しているといえる。また、主ひずみの方向は同様であるともいえる。位相についてみると、Strain-1からStrain-3ではほぼ同様な位相で変動しているが、Strain-4については前者に比べて明らかに発生時刻に差異がでている。図-3には、全継続時間での主ひずみ方向の変動状況が確率密度関数で表されている。明らかに、主ひずみ方向には、卓越したものがみられる。図-4には、Strain-1からStrain-3における卓越した主ひずみ方向が全地震記録について示されており、Strain-4のものもそれらに合致している。

4. 結び

地震時の地盤ひずみの発生が測定点位置の離隔に対して、どのように変動するか調べる目的で一種のアレー観測を試みた。これからの資料の蓄積が必要であるが、一つの記録から次のことがいえる。①100m程離れた区域でも、ひずみの性状は純せん断のものに近く、また、主ひずみ方向は同様である。②記録のコーダ部において、約16m程度の範囲で得られた記録は互いにほぼ同様な時刻歴を呈するが100mほど離れると時刻歴は異なってくる。

参考文献

1) 森地重暉、今村芳徳、日向利行、小田幸平: 地下水面レベル近辺で生ずる地盤ひずみの地震時観測について、第24回地震工学研究発表会講演論文集、第1分冊、1997年、pp. 153~166

Key word: 地盤ひずみ、アレー観測

〒278-0022 千葉県野田市山崎2641 東京理科大学理工学部 Tel:0471-24-1501 Fax:0471-23-9766

2) 森地重暉、今村芳徳、高野工、小田幸平:地震時に生ずる地盤ひずみの観測とその結果についての考察、土木学会論文集、No. 570、I-40、1997年7月

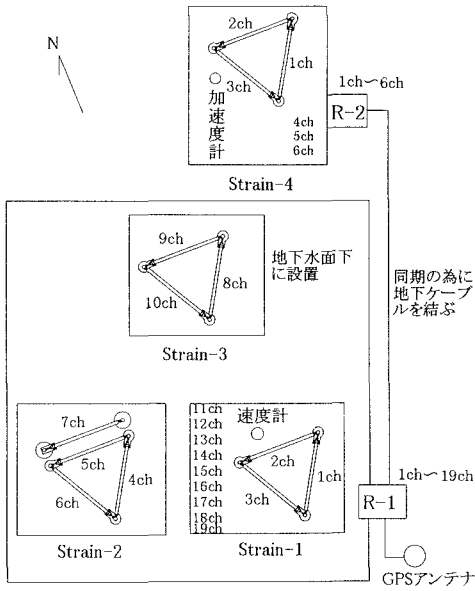


図-1 観測システム概要

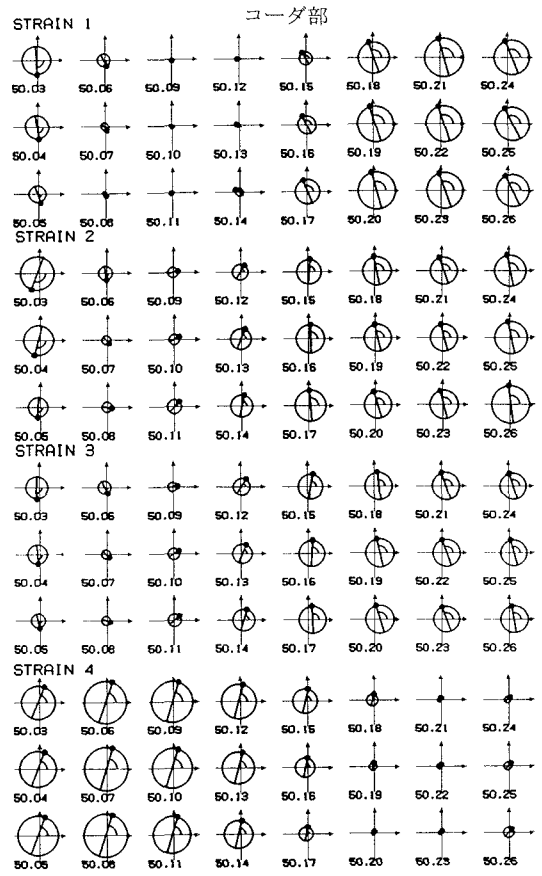
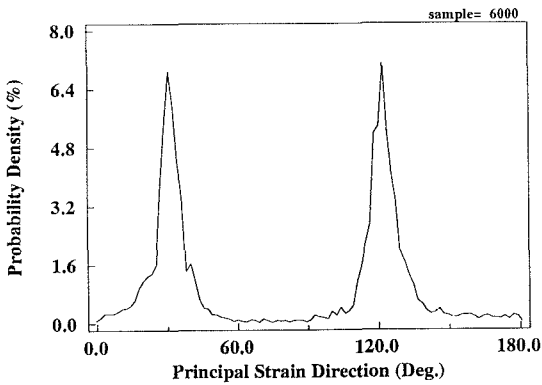


図-2 モールのひずみ円



DATA : 97,12,06-1 STRAIN4 TIME from 0.01 to 60.00 (sec)

図-3 主ひずみの方向の確率密度分布

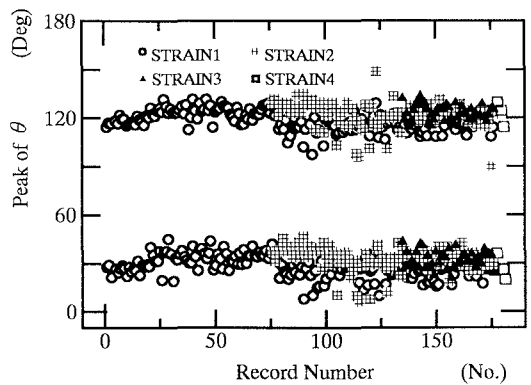


図-4 全地震記録の主ひずみ方向