

日本道路公団 正 長尾 哲
 東京大学工学部 / 石原研而
 / 吉田喜忠

I. はじめに：著者らは、地震時に崩壊した斜面より不攪乱の風化凝灰岩のブロックサンプリングを行ない、これを実験室へ持ち帰り成形し、静的三軸試験ならびにくり返し三軸試験を行なってきた。^{1), 2)}ところが、これらの土に対し、実際の地震波を動的荷重として載荷するという試みを行なわなかった。

そこで今回の発表に際しては、1978年の1月に発生した伊豆大島近海地震により崩壊した自然斜面より不攪乱の風化凝灰岩のブロックサンプリングを行ない、実験室へ持ち帰った土に対し、静的三軸試験、動的くり返し三軸試験ならびに不規則荷重を載荷した動的三軸試験を行なった。そこで、ここではそれらの実験結果のうち、不規則荷重載荷時の風化凝灰岩の動的強度を中心としてとりまとめたものである。

II. 実験方法：実験方法は、著者がすでに発表してきたものとはほぼ同一であるが、不規則荷重の載荷にあたっては、空気圧による載荷ではなく油圧サーボで制御された動的載荷装置を用いている点が異なっている。また不規則載荷に用いた不規則波は1968年の十勝沖地震の際、ハチおよび室蘭で記録された実際の地震波のNSおよびEW成分であり、これらの加速度記録を動的荷重として載荷した。

ところで、実験に用いる地震波について、圧縮側に最大せん断応力が加わるのか、伸張側に最大せん断応力が加わるのかによって、圧縮側の軸差応力の最大値が等しくとも、残留ひずみの値が異なることが予想される。そこで、今回示した図面には、圧縮側に $\sigma_{d, \max}$ の来る場合のみを示したが、実際の実験に際しては伸張側に $\sigma_{d, \max}$ の来る場合も行なっている。

そこで、実験手順を述べると以下の通りである。

- i) 試料が不飽和ということを考え、1時間程度 49 kN/m^2 で圧密する。
- ii) 試料が斜面上の土であるということを考え、静的な初期せん断応力 σ_s を加え、(本論文の実験に際しては、 $\sigma_s/\sigma_c = 0.8$ 、ここで σ_c ：静的強度) その後、動的載荷を行なう。
- iii) 不規則荷重載荷時の軸ひずみの変化状態を測定し、次いで $\sigma_{d, \max}$ の値を増やし、同様の実験を行なう。

III. 実験結果：今回の実験を行なうに際しては、前もって物理試験、静的三軸試験を行なっており、そこで、それらの結果にもとずき、試料に初期せん断応力 σ_s を静的強度の8割に加え、前述の手順にしたがい実験を行なった。

その結果を示したものが、図1～4であり、載荷に用いた波の主要部分と軸ひずみとの経時変化の様子が記されている。これによると、風化凝灰岩のように脆性な性質を有する土については $\sigma_{d, \max}$ がある値をこえると、それによって相当大

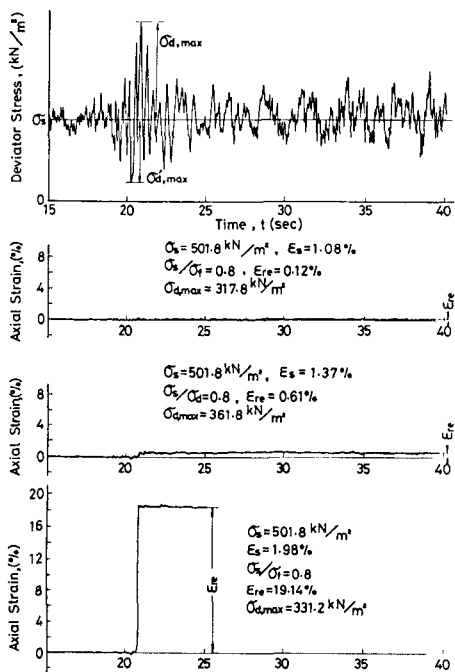


図1. 不規則載荷時の応力ひずみの経時変化

い軸ひずみが生じることがわかるが、これはロームのような粘性土とはかなり異なった性質であるといえる。これは、そういった点では徐々に軸ひずみが増加してゆく土とはちがひ、土の破壊の予測をすることが難かしいということが考えられる。

これらにより得られた結果、伸長側に最大値がくるようにして行われた結果、また σ_s/σ_t なる応力比を変化させることによって行われた実験結果により、不規則荷重載荷時の風化凝灰岩の動的強度と、正弦波のくり返し載荷 (1 Hz) によるそれらの動的強度、およびそれらの静的強度との関係を求めることができる。

それによると、不規則荷重載荷による土の動的強度をくり返し荷重載荷による土の強度とを対比すると、不規則荷重載荷による土の強度は、地震波の種類によって異なることがあるわけであるが、くり返し回数 N が、 $N=1\sim 4$ 程度に相当しているということがわかった。

IV. 参考文献: 1) 石原研一・長尾哲・岩永健志, (1979), “風化凝灰岩のくり返し強度”, 土木学会第34回年次学術講演会講演概要集第3部, pp201~202
2) 石原研一・長尾哲・吉田喜忠・村西正実・平野俊明, (1980), “崩壊斜面より採取した不攪乱土の動的強度”, 第15回土質工学研究発表会, pp557~560

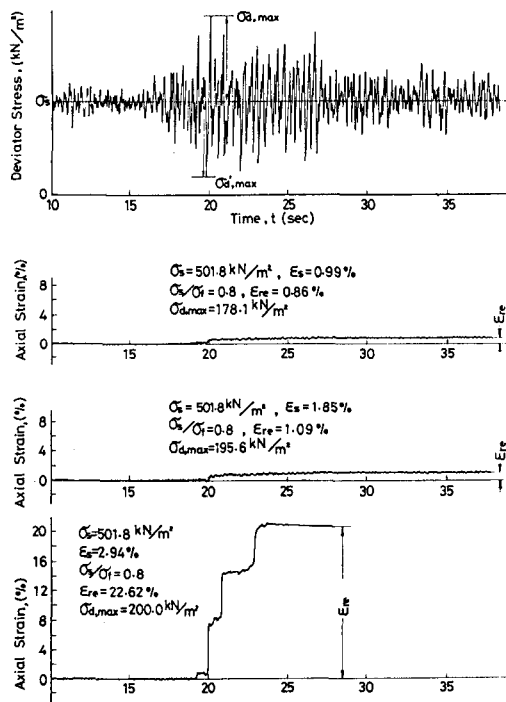


図3. 不規則載荷時の応力ひずみの経時変化

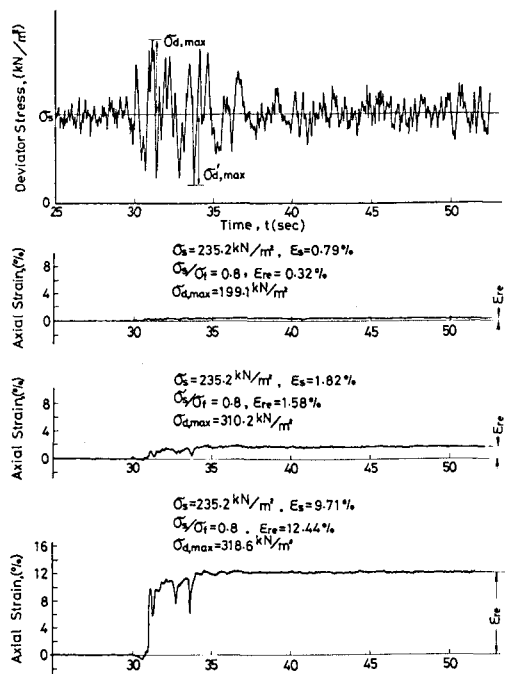


図2. 不規則載荷時の応力ひずみの経時変化

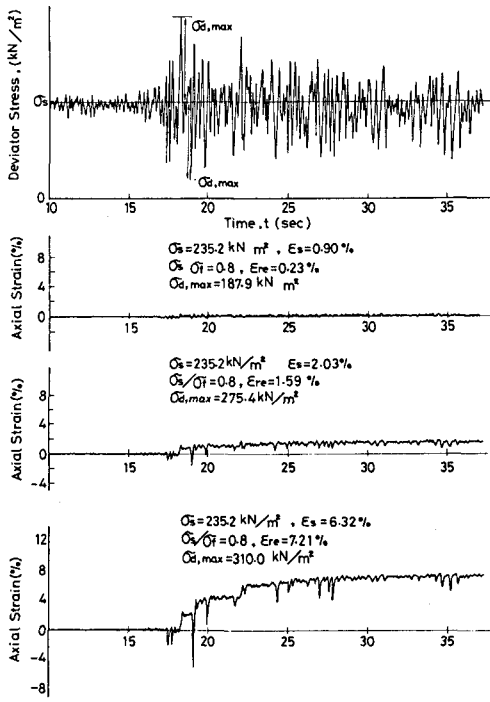


図4. 不規則載荷時の応力ひずみの経時変化