

根雨花崗岩風化まさ土の剛性率・減衰定数

(株) エブリプラン 正会員 ○勝部祐治
同上 大野雄二
山口大学工学部 正会員 山本哲朗

1. まえがき

島根県根雨において供用しているトンネル周辺のまさ土地山の動的応力・変形解析をすることが必要になった。本報告はその解析に用いる"まさ土"の剛性率および減衰定数を繰返し三軸試験および振動台実験によって測定して得られた結果を述べる。

2. まさ土の物理的性質

根雨花崗岩の地質は白亜紀後期である。その風化して生成されたまさ土の物理的性質は比重=2.586、自然含水比=9.1%、均等係数=12.0、塑性指数=NP である。ブロックサンプリング法によって採取した時のまさ土の粒度曲線は図-1に示す。このまさ土の特徴の一つに風化の程度が顕著であることが挙げられる。

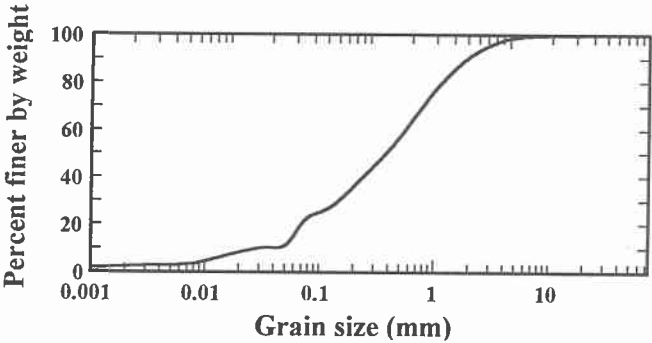


図-1 まさ土の粒径加積曲線

3. 実験装置および方法

3. 1 繰返し三軸試験

砂質土の液状化試験に広範に用いられている繰返し三軸試験機を用いた。ブロックサンプリング試料から乱さない供試体を作製することを試みたが、試料成形時に大きな石英粒子の欠落が発生して、試験に供する良質の供試体は作製することができなかった。そのため、粒径 19mm 以下の攪乱試料を締固めて供試体を作製した。その大きさは直径 50mm、高さ約 110mm、平均的な間隙比 e は 0.328 である。

試験では、拘束圧 $\sigma'_{v0}=49\text{kPa}$ の下で一定振幅の繰返し荷重（周期 10 秒）を段階的に増加させて供試体を与えた。

3. 2 振動台実験

振動台上に固定したケルマン型せん断試験機を用いた。この試験機は砂質土の液状化およびその対策に関する実験に用いてきている²⁾。供試体の直径は約 30cm、高さ 5cm であり、その周囲にはドーナツ状の塩化ビニール板製リングを 5 枚ほど積み重ねており、振動時の供試体のせん断変形が拘束されないことになる。

せん断箱内に攪乱試料を締固めて詰めることで供試体を作った。鉛直圧 σ'_{v0} は 49kPa とした。加速度の周期は 1/3 秒とし、その振幅は段階的に上昇させた。

4. 実験結果および考察

4. 1 繰返し三軸試験

図-2に繰返し三軸試験から得られたまさ土の繰返し軸差応力 q ~ ϵ 軸ひずみ関係を示す。繰返し回数

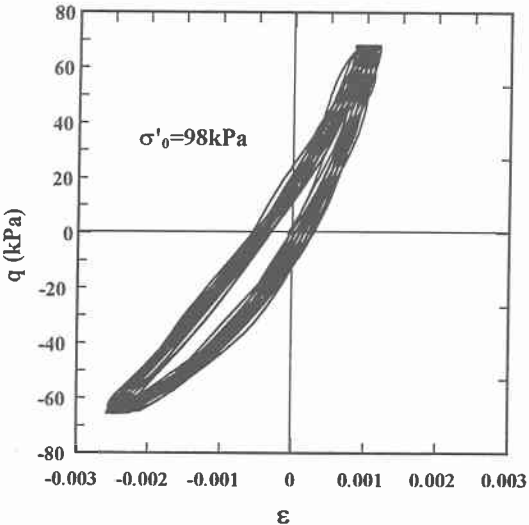


図-2 q ~ ϵ の関係（繰返し三軸）

の増加によって、軸ひずみは引張側に蓄積する傾向が顕著に見られた。これらの図から、所要の繰返し回数 n での剛性率 G および減衰定数 h を算出した。その結果、得られた $n=2, 10, 100$ におけるまさ土の G および h とせん断ひずみ γ との関係を図示したのがそれぞれ図-3、4である。

4. 2 振動台実験

図-5は2回の実験から得られた $n=20$ 回におけるまさ土の $G \sim \gamma$ 関係を示す。同図には過去に宇部まさ土に対して $\sigma'_v=3.5, 8.8\text{kPa}$ といった非常に小さい鉛直圧下で行われた振動台実験の結果も示す。この図から供試体の間隙比の違いを考慮すると根雨まさ土の剛性率は宇部まさ土のそれに比べて小さいように思われる。その原因としては、根雨まさ土の供試体の作製は大きな締め固めエネルギーでもって行ったために、顕著な土粒子の破砕が生じたことが挙げられよう。

5. まとめ

本研究によって根雨まさ土の剛性率・減衰定数・ひずみ関係曲線が得られた。風化度の度合いの異なる根雨まさ土と宇部まさ土の剛性率の比較から、供試体作製時に生じた土粒子の破砕によって、まさ土の剛性率が低減することが示された。

最後に本研究を手伝ってくれた松下英次・伊達明彦・篠原智士君に感謝の意を表します。

参考文献

1) 山本哲朗・山内智也・堀淵幸司：砂～シルト地盤に対する液状化対策としてのセメント安定処理の効果に及ぼす粒度の影響、土木学会論文集、No.541/Ⅲ-35、pp.133-146、1996。 2) 山本哲朗・大原資生：飽和砂地盤の再液状化、土と基礎、pp.3-8、1993。 3) 大原資生・山本哲朗・森田 匠・森岡弘道：低拘束圧下での砂質土のせん断弾性係数に関する振動台実験、山口大学工学部研究報告、Vol.37、No.1、pp.41～45、1986。

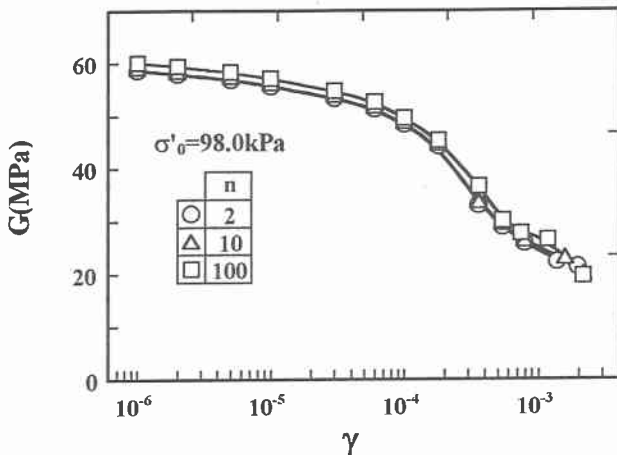


図-3 $G \sim \gamma$ の関係 (繰返し三軸)

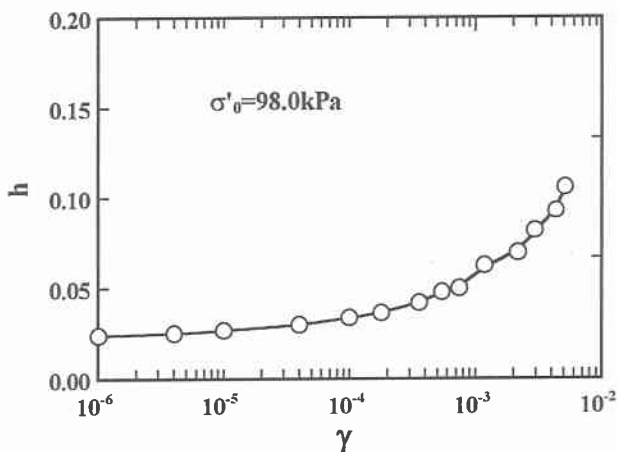


図-4 $h \sim \gamma$ の関係 (繰返し三軸)

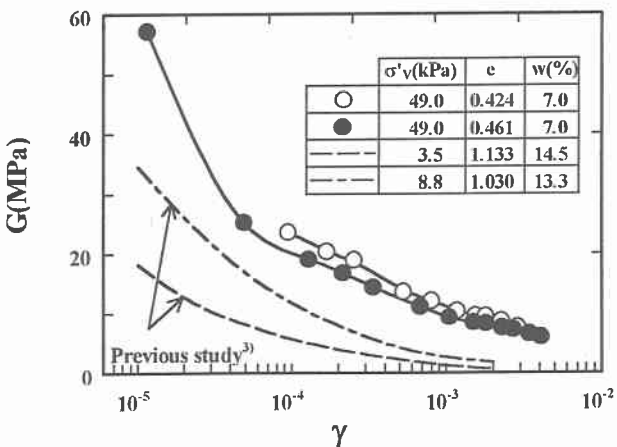


図-5 $G \sim \gamma$ の関係 (振動台)