

愛媛大学 エ学部 八木 則男 矢田部 龍一
二神 治
愛媛大学 大学院・中岡 計雄

1. まえがき

集中豪雨時には、まさ土からなる自然斜面の崩壊が多発している。斜面安定解析を行う場合、不かく乱状態で強度定数が必要である。しかし、乱したまさ土の強度特性に関しては数多くの研究がなされているが、不かく乱試料を用いての研究はほとんどなされていない。これは、粘土や砂以上にまさ土の不かく乱状態の試料の採取が困難であることに起因すると思われる。そこで、三軸試験用の円柱形試料の採取を試みた。本報告は、まさ土の不かく乱試料の採取法とその試料を用いての三軸試験結果について述べるものである。

2. 試料、試料の採取法

試料：試料の採取は、松山市郊外の採砂場にて行った。試料の物性は表-1に示す。鉱物組成は石英59%、長石28%、有色鉱物13%である。試料は、まさ土の露出面を30×30×20 cmに成形後、鉄の型枠に入水実験室に持ち帰った。

e	γ_d	G _s	D ₁₀	D ₆₀
0.34 ~0.44	1.88 ~1.98	2.685	0.26 mm	1.83 mm

表-1 試料の物性

供試体の成形：この型枠で固定した試料を、低温槽で凍結させた。凍結時の飽和度は70%程度である。凍結時の飽和度や凍結温度は、当然試料の強度の劣下の程度に影響を与えると思われるが今回はこの影響は調べていない。今後の検討課題としたい。なお、試料の飽和度が70%程度の状態で凍結させたのは、水の膨張の影響が小さいのではないかと考えたからである。試料の凍結には、①冷凍庫、②ドライアイス ③液体窒素等の使用が考えられる。しかし、冷凍庫やドライアイスで凍結させた-20℃程度の試料では、コービットで供試体を採取する時に摩擦熱等により試料がかなり融解し、供試体の周面が乱されることがわかった。そこで、温度の影響はより小さくなると思われるが、凍結には液体窒素を用いて超低温槽を-80℃~-100℃程度に保て行った。

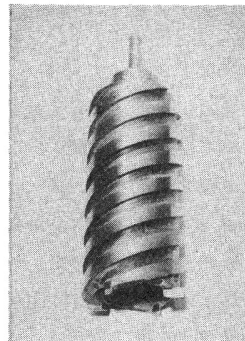


写真-1 試作コービット

凍結試料からの供試体採取は、岩石用のコービットでは採取不可能であることがわかったので、写真-1に示すコービットを試作した。このコービットは下記の特徴を持つ

①線粉の除去のため、周面にらせん溝を有しており水を使用しなくすむので供試体周面はほとんど乱れずに成形できる。

②ビットの刃先の部分は、内径をわずかに小さくしてあるので採取供試体周面とビットの内面との摩擦を除去できる。

③ビットの刃先は、超合金を銀ろう付けしてあるので耐久性を有す。50本程度のコービットではほとんど変化はみられなかった。



写真-2 不かく乱まさ土供試体

このコービットを乱れを防ぐため低速回転(400 rpm)で使用し、凍結試料から円柱形試料(50φ)を採取した。この円柱形試料は、30×30×20 cmのものから1/6

本程度採取できた。この円柱形試料の端面をディスクカンターで切断し、写真-2に示す三軸供試体(φ50, 長100mm)を作成した。写真-2をみてもわかるように成形面の乱れはほとんどなく、十分に三軸試験に使用できるものである。成形した供試体は、冷蔵庫で保管し使用した。以上で述べた方法によれば、十分不かく乱供試体を作成できることがわかった。また、30cm角の試料から多数の供試体を作成できるので供試体のばらつきをわりとおさえることができる。

3. 不かく乱まき土の力学特性

今回、採取した試料に対して行なった実験の一部を紹介する。紙面の都合上結果や考察の詳細は参考文献に記す。図-1は標準圧縮試験の結果である。明確な降伏荷重を示さない圧縮特性を持っているが、これはまき土の粒子の破砕によるものであろう。

図-2に自然含水比供試体の圧密排水三軸圧縮試験の結果を、図-3に自然含水比供試体の圧密排水試験結果を、それに図-4に飽和供試体の圧密排水試験結果を示す。いずれも、自然斜面での安定解析を目的としているので低圧下で試験を行った。(σ₁-σ₃)~ε₁関係、σ₁/σ₃~ε₁関係ともさほどばらつきはなく、成形した供試体は十分実験に使用できると思われる。CU試験とCD試験で強度定数の差はあまりみられない。応力~ひずみ関係をみるとピーク強度での軸ひずみが大きいことが目につく。別に行なった突固め供試体の試験結果のそれに比べて、2倍以上の値を示す。この結果も粒子破砕が大きく影響しているからであろう。

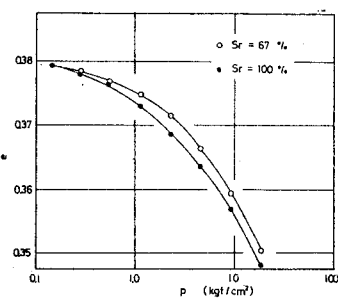


図-1 e~log p 関係

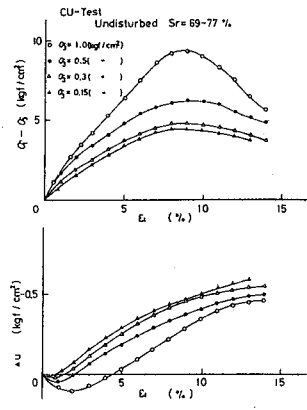


図-2 (σ₁-σ₃)~ε₁~σ₁/σ₃関係

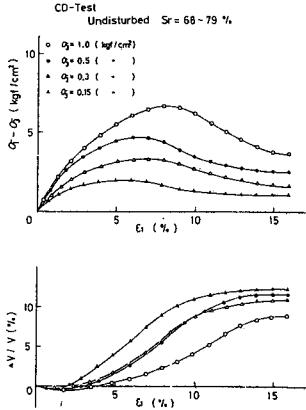


図-3 (σ₁-σ₃)~ε₁~σ₁/σ₃関係

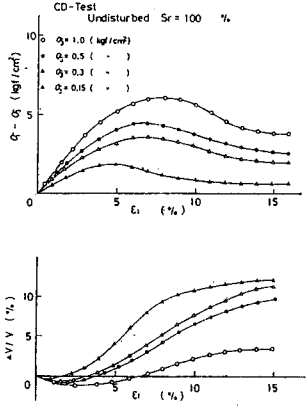


図-4 (σ₁-σ₃)~ε₁~σ₁/σ₃関係

4. あとがき

不かく乱まき土の供試体の作成を試み、また三軸圧縮試験を行った。そしてこの供試体は三軸試験に使用できることがわかった。著者らは、雨水浸透時の斜面崩壊に関する研究を行ってきたが、今後研究の遅れている不かく乱まき土の力学特性の解明を試み、雨水浸透時の斜面安定解析法を確立したいと考えている。

謝辞、試作アービットは愛媛大学工学部機械工場で作製した。実習工場スタッフ諸氏に感謝します。

参考文献

- 1) 八木, 矢田部, 中岡: 不かく乱まき土の力学特性, 土木学会第38回年次講演会概要集, 1982.