

飽和度の変化に基づく土の強度定数の変化に関する実験的評価

長崎大学工学部 学生会員○山口 達也
 長崎大学工学部 正会員 蔣 宇静
 長崎大学大学院 学生会員 辻 大志

長崎大学大学院 フェロー会員 棚橋 由彦
 長崎大学工学部 正会員 杉本 知史
 竹下建設工業株式会社 正会員 後田 一実

1. はじめに

我が国では、斜面地形を多く有することから、用地確保のために斜面の掘削が多く行われている一方、短時間降雨量の増大が、日本各地で斜面災害をもたらしている。土の飽和度の急激な変化が強度に与える影響を明らかにすることは、数値シミュレーションによる事前予測においても重要である。そこで本研究では、一面せん断試験による飽和度の変化と強度定数の変化との関係を明らかにすることを目的とする。



図-1 対象試料

2. 対象試料の基礎データ

対象試料として長崎県諫早市の多良岳山麓で採取した強風化の礫混じり粘性土を使用した。試料の写真を図-1に示す。2mm ふり通過試料に対して、事前に密度・粒度試験、締固め試験を行った。物性値を表-1に示す。また図-2に対象試料の粒径加積曲線を示す。図-2からも読み取れるように粒径幅が広い粒径加積曲線となっている。強風化岩を含む粘性土であり、水分を過度に含むと粘土のような性質を示す。

表-1 対象試料の物性値

土粒子の密度 ρ_s (g/cm ³)	2.84
最適含水比 w_{opt} (%)	35.5
最大乾燥密度 ρ_{dmax} (g/cm ³)	1.306

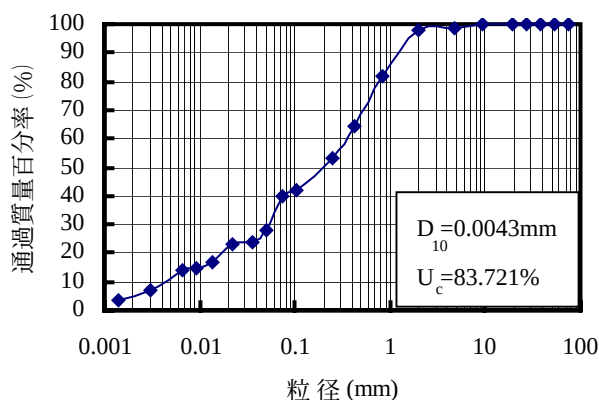


図-2 対象試料の粒径加積曲線

3. 実験の概要

3.1 乾燥密度一定の供試体作製のための締固めエネルギーの決定

本研究では、図-3のように乾燥密度一定で飽和度のみを変化させた供試体を作製し実験を行う。今回行った締固め試験の結果を図-4に示す。実験ケースは地下水位の変動が激しいと考えられる斜面の地表面付近の状態を想定し、飽和度 $S_r = 50\%$, 64% , 70% の3ケースを設定した。締固め試験の結果より設定した含水比は各飽和度に対し 24.0% , 30.6% , 33.7% である。次に室内一面せん断試験を行う際に供試体の乾燥密度を一定にして室内一面せん断試験を行うため、各飽和度で乾燥密度 ρ_d が

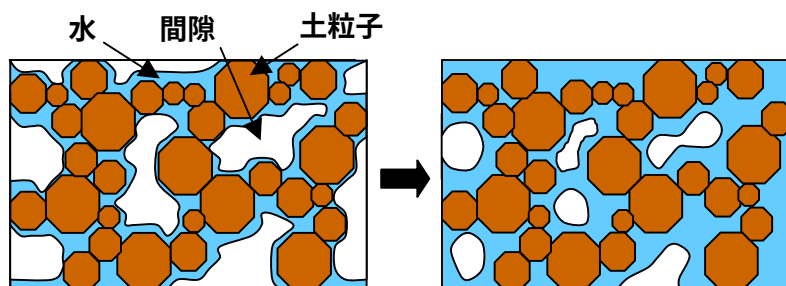


図-3 密度一定における飽和度の変化

1.2g/cm³となる締固め回数を求めるために各飽和度で締固め回数を変えて締固め試験を行い、各飽和度における乾燥密度が 1.2g/cm³となる締固め回数を求めた。得られた締固め回数より単位体積当たりの締固めエネルギーを算出し、室内一面せん断試験の供試体作成時の締固め回数を設定した。

3.2 一面せん断試験の概要

今回使用した一面せん断試験機は一般的に利用されている装置である。供試体の形状・寸法は、直径 6cm、高さ 2cm の円柱型であり、各飽和度における供試体の土被り圧を 0.5m, 1.0m, 1.5m と変化させる計 9 ケースを設定し、一定のせん断速度で最大 5% のせん断変位を与え残留状態でのせん断強度を求めた。

4. 実験の結果と考察

図-5(a)に室内一面せん断試験における飽和度 S_r と粘着力 c との関係を示す。飽和度の増加に伴い、粘着力に減少傾向が見られる。これは飽和度が増加し、供試体の中の間隙が減少してサクションが小さくなったために粘着力が減少したと考えられる。図-5(b)に室内一面せん断試験における飽和度 S_r と内部摩擦角 ϕ との関係を示す。実験結果から ϕ は 50 度付近と高い値を示しているが、粘着力 c に比べ内部摩擦角 ϕ は度粒子の大きさや形状に依存し S_r による影響を受けないため、ほぼ一定であると推測できる。

5. おわりに

今回、攪乱試料による室内一面せん断試験の飽和度の変化による強度定数の変動について明らかにすることができた。今後は、今期に新しく開発をおこなった原位置一面せん断試験機を用いて実験を行い、原位置一面せん断試験の強度定数と室内一面せん断試験の強度定数の比較により原位置一面せん断試験機の精度評価を行い、簡易な試験法の開発につなげる。

【参考文献】 辻 大志 他：強度定数に基づく原位置一面せん断試験の精度評価，平成 20 年土木学会西部支部研究発表会講演概要集 (CD-ROM)，pp.411-412, 2008.

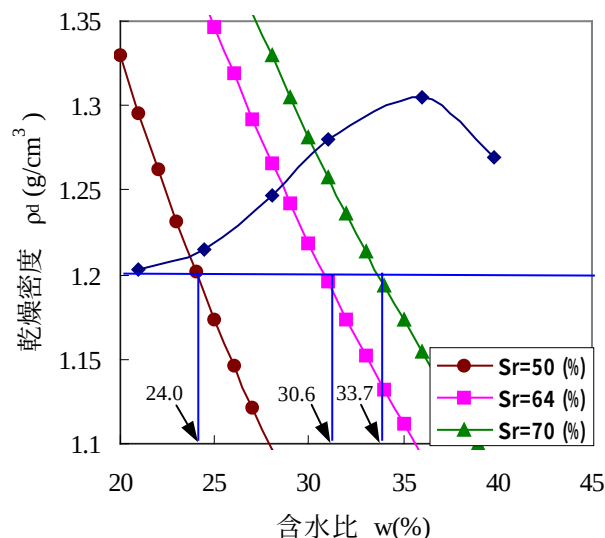
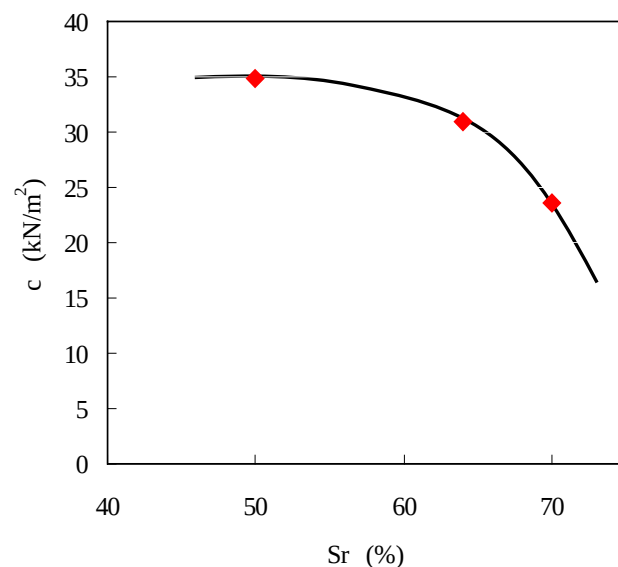
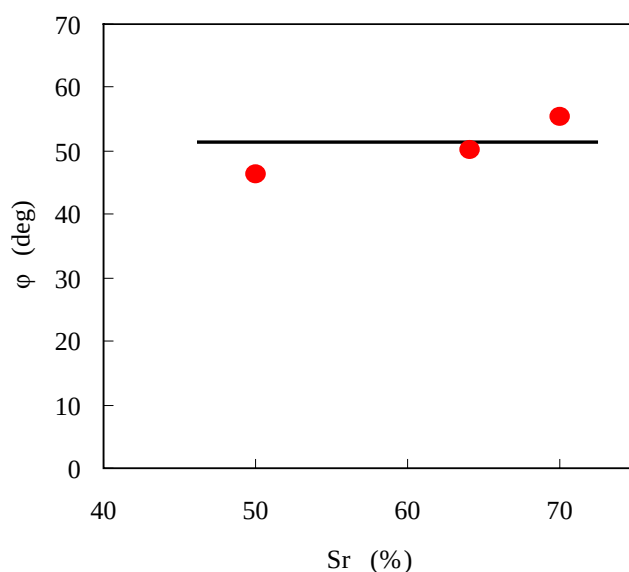


図-4 締固め曲線



(a) 飽和度 S_r と粘着力 c との関係



(b) 飽和度 S_r と内部摩擦角 ϕ との関係

図-5 室内試験における飽和度 S_r と強度定数との関係