

同一試料を繰り返して用いて再構成した供試体の三軸試験結果

名城大学大学院	学生会員	○兼松祐志・森 涼香
名城大学	正会員	小高猛司・崔 瑛
建設技術研究所	正会員	李 圭太

1. はじめに

河川堤防のすべり破壊の詳細検討に用いる強度定数を室内試験で求める場合、一般に攪乱採取した再構成試料が用いられる。著者らは、礫混じり砂試料を用いて供試体を再構成する際に、試料の含水比を変えることによって供試体中の細粒分の分布が変わり、その後の非排水せん断時の力学挙動が大きく変わることを示した¹⁾。本報では、礫混じり砂試料の再構成供試体で三軸試験を実施した後、使用した試験試料を一旦自然乾燥させてから再度使用して、初回と同様に供試体を再構成して全く同じ試験を繰り返すことにより、試験試料の使用回数が試験結果に及ぼす影響を考察する。

2. 試験の概要

試験試料は鳥取県小鴨川の河川堤防で採取した砂礫を9.5mmフルイで粒度調整した試料を用いる(図1参照)。締固め試験で得られた最大乾燥密度が 2.0g/cm^3 であることから、供試体作製時の乾燥密度を 1.6 , 1.7 および 1.8g/cm^3 (それぞれ、締固め度 80, 85 および 90%に相当) とした。供試体作製時の試料の含水比は 0% (自然乾燥状態) と 10%である。

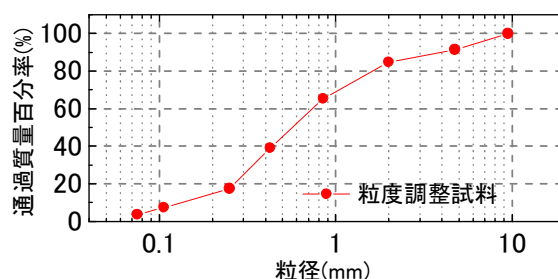


図1 実験試料の粒度分布

供試体は、含水比調整したのち、直径 5cm, 高さ 10cm のモールド内で軽く突き固めて作製し、完全飽和後に非排水せん断試験を実施した(1回目の供試体による試験)。また、試験後に試験試料を細粒分も含めてできるだけ全量を回収し、一旦自然乾燥した後に、再度同じ工程で初回と同様の間隙比の供試体を作製し、全く同じ三軸試験を実施した(2回目の供試体による試験)。なお、試験は有効拘束圧 100kPa で等方圧密した後に、載荷速度 0.1%/min で非排水せん断を行った。

3. 試験結果

図2に供試体作製時の含水比(以下、初期含水比と呼ぶ)0%のときの軸差応力～軸ひずみ関係を示す。締固め度 80%, 85%の場合、2回目の供試体は1回目の供試体と同様のせん断挙動を示している。一方、締固め度 90%の場合、2回目の供試体では、せん断初期から軸差応力の増加度合いが大きく最終的な値は1回目の供試体よりも大きくなっている。図3に初期含水比 0%のときの有効応力経路を示す。締固め度 80%, 85%の場合、2回目の供試体は1回目の供試体とほぼ同一の経路を示している。一方、締固め度 90%の場合、いずれの供試体も同様のせん断挙動を示しているが、2回目の供試体においては最終的な軸差応力が大きくなっている。

図4および図5にそれぞれ、初期含水比 10%のときの軸差応力～軸ひずみ関係および有効応力経路を示す。これらの1回目の供試体の試験結果と、図2と3に示す1回目の供試体の試験結果を比べると、異なる初期含水比で供試体を再構成することにより、同じ間隙比でありながらせん断挙動が大きく異なることがわかる¹⁾。また、1回目と2回目の供試体を比較すると、締固め度 80%の場合には両者に大きな差が無いが、締固め度 85%になると両者の差は非常に大きい。初期含水比 10%で再構成した1回目の供試体は、最大せん断応力付近まで有効応力一定で推移する弾性挙動を示した後に急激な脆性破壊を呈していることから、比較的高位な構造を有すると推察される。しかし、2回目の供試体では塑性圧縮した後に、正のダイレイタンスに反転していることから、1回目の供試体より構造の程度が低位であったと推察できる。締固め度 90%の場合には、密詰

キーワード 河川堤防, 礫混じり砂, 三軸試験, 再構成供試体

めであるために 1 回目の供試体にも急激な脆性破壊は見られないが、両者の試験結果の傾向は締固め度 85% の場合と総じて類似している。

以上のことから、再構成供試体といえども、試験試料を繰返して用いることにより、異なる試験結果が得られる場合があることが示された。この差異には供試体の構造が関与している。すなわち、それほど高位な構造を持たない初期含水比 0% の供試体では 1 回目と 2 回目の差異は大きくないが、高位な構造を有すると考えられる初期含水比 10% の供試体では、締固め度が大きい場合に 1 回目と 2 回目で差が大きくなっている。初期含水比が大きい場合には、供試体作製時のサクシンの影響により粗粒分の周りに細粒分が均一に分布するために高位な構造を形成する¹⁾が、試験試料を繰返し用いる際に 2 回目の供試体の細粒分が微量ながら失われることにより、2 回目の供試体は 1 回目の供試体よりも構造が低位化していると現状では考えている。

4. まとめ

試験試料を繰返して用いることによって、供試体再構成時に生成する構造の程度が変化し、試験結果も変わることが示された。そのため、再構成供試体で強度定数などを求める際には、特に繰返して複数回試験試料を再利用することには注意が必要である。

参考文献 1)小高ら：供試体再構成時の含水比の違いによる礫混じり砂の変形・強度特性の変化，第 47 回地盤工学研究発表会，2012.

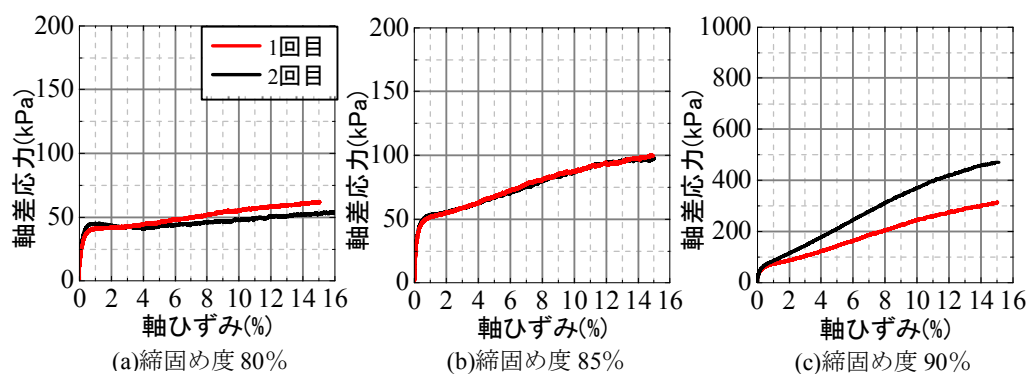


図2 軸差応力～軸ひずみ関係（初期含水比 0%）

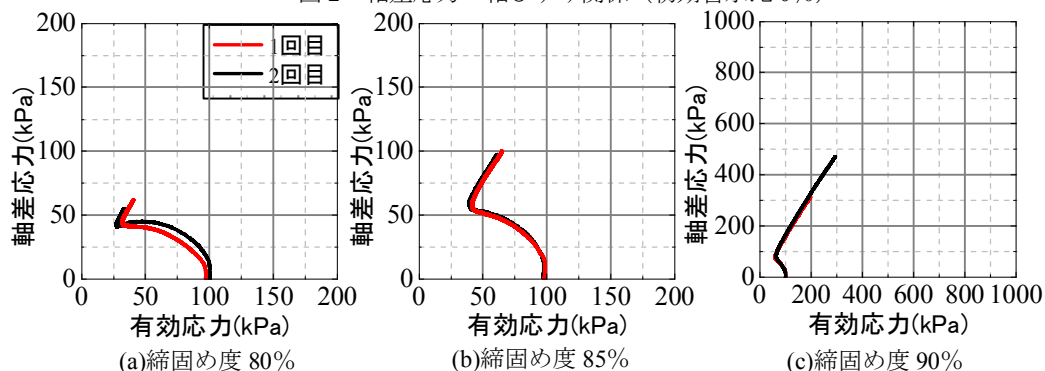


図3 有効応力経路（初期含水比 0%）

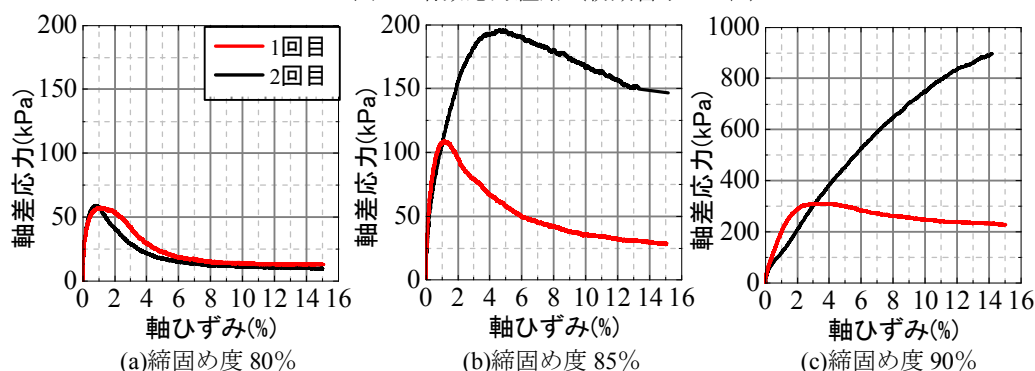


図4 軸差応力～軸ひずみ関係（初期含水比 10%）

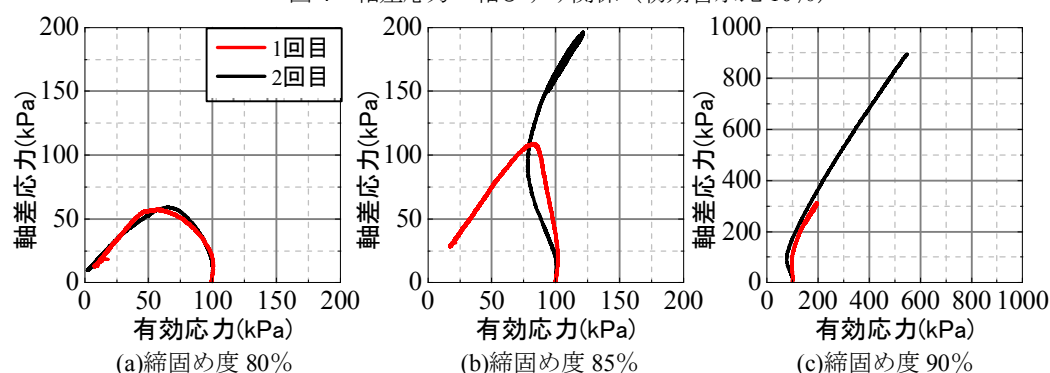


図5 有効応力経路（初期含水比 10%）