

締固めたまさ土の非排水せん断特性

山口大学大学院 学生会員 ○川上 潤之介 正会員 兵動 正幸
山口大学大学院 学生会員 吉谷 哲也 正会員 中田 幸男
山口大学大学院 正会員 吉本 憲正

1. はじめに

まさ土は西日本を中心に広く分布しており、良質な盛土材、埋め立て材として多く活用されている。盛土の多くは締固め法によって施工されており、締固め度によって管理されている。しかし、その強度は実際には締固め度のみで判断できるものなのか不明瞭である。したがって本研究では、締固め度とせん断強度が密接に関係しており、その他のパラメータも影響しているのではないかと考え、さまざまな締固め度に対する非排水三軸圧縮試験および等方圧縮試験を行った。

2. 研究に用いた試料

本研究では、山口県で採取した試料から 2mm ふりを全通したものを使用した。図-1 に採取した試料の粒度を示すが、この試料は 18.3%の細粒分を含んでおりこの粒度分布よりこの試料は砂礫質細粒土に土質分類することができる。

3. 試験概要

締固め試験では内径 15cm のモールドに 1 層につき 25 回 3 層に分けて 4.5kg のランマーで突固めた。質量を測定した後、含水比を測定し再び含水比を変えた試料で同様の作業を繰返し、最大乾燥密度と最適含水比を求めた。

非排水三軸圧縮試験では供試体は直径 5cm、高さ 10cm であり、締固め試験で得られた最適含水比 14%で各締固め度になるよう突固めにより作製した。その後通水、背圧を加え、 B 値が 0.95 以上であることを確認し、所定の拘束圧で圧密を行い、せん断速度 0.1%/min でせん断を行った。なお、試験終了の目安は軸ひずみが 20%に至った時点とした。

4. 結果および考察

縦軸にピーク強度、横軸に締固め度をとった図を図 3 に示す。これより締固め度が 90%を超えたあたりからどの拘束圧

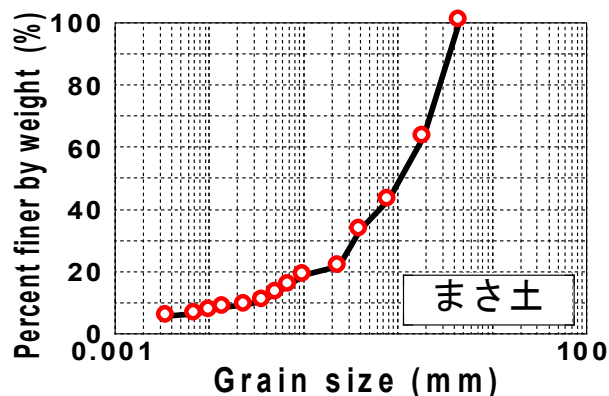


図-1 粒度分布

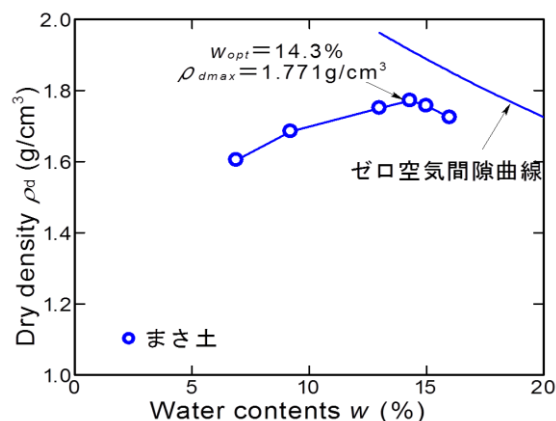


図-2 締固め曲線

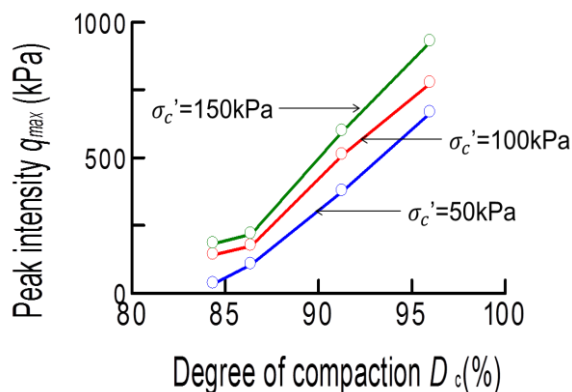


図-3 締固め度とピーク強度の関係

束圧においても急激にピーク強度に増加傾向がみられる。さらに有効応力経路を図-4に示す。締固め度ごとの違いを見ると $D_c=90\%$ 以上のものは初期の平均有効主応力よりも高い状態で定常状態に至っており、正のダイレイタンシーにより体積の膨張傾向が卓越していることがわかる。 $D_c=90\%$ 以下のものは初期の平均有効主応力よりも低い状態で定常状態に至っており負のダイレイタンシーにより体積の収縮挙動が卓越していることがわかる。図-5に等方圧縮試験の結果を示す。供試体をランマーで突固めたものと静的締固めを行ったもので異なる挙動を示す結果となった。等方圧縮試験の $e\text{-log}p$ 曲線が重なっていない理由として、供試体作製方法の違いや細粒分が影響しているのではないかと考えられる。したがって等方圧縮試験の結果から、突固めによって作られた供試体と、プレスによる静的締固めによって作られた供試体では $e\text{-log}p$ 曲線に違いがあるため Steady state line はまさ土では供試体作製方法によって複数存在すると判断した。図-6にランマーによって作製した供試体、図-7に静的締固めによって作製した供試体の Steady state line を示す。Steady state line よりも左側の領域では体積の膨張傾向にあるが、Steady state line よりも右側の領域では体積の収縮挙動が卓越してしまい強度が低下してしまう。これに基づいて図-6、図-7をみると、ランマーによるものは拘束圧が 100kPa 付近での強度低下がみられるが静的締固めによるものは強度の低下がほとんどみられないことがわかる。

5. まとめ

まさ土では拘束圧が大きくなるほどピーク強度が増加し、さらに締固め度がより密になっていくにつれ、ピーク強度が増加していることがわかった。したがってまさ土の締固め度とせん断強度には密接な関係があるといえる。また、まさ土では作製方法の違いによりせん断強度に変化がみられた。これによりまさ土では複数の Steady state line があるのではないかと考えた。

参考文献

- 1) 社団法人日本道路教会:道路土工盛土工指針 2010 年度版、pp.130-134,2010
- 2) 兵動正幸, 荒牧憲隆, 岡林巧, 中田幸男, 村田秀一:破碎性土の定常状態と液状化強度:土木学会論文集 No.554/III-37,197-209,1996.12

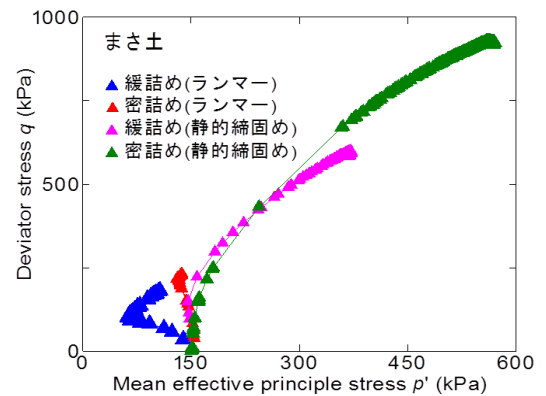


図-4 有効応力経路(150kPa)

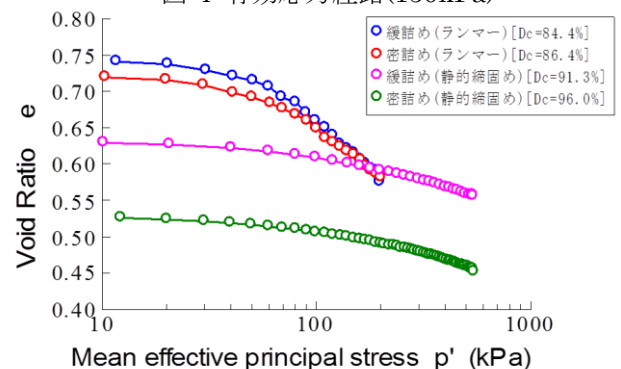


図-5 等方圧縮試験

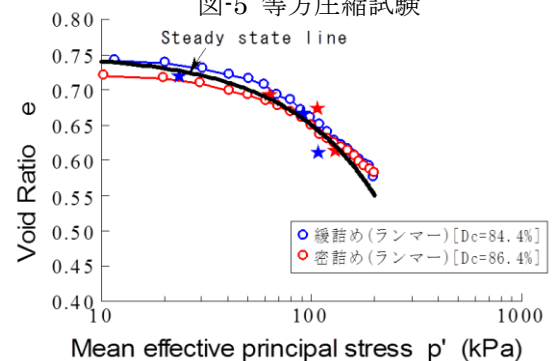


図-6 Steady state line(ランマー)

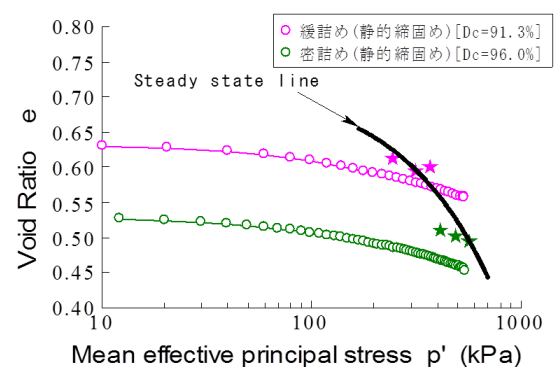


図-7 Steady state line(静的締固め)