

非排水せん断と応力緩和の繰り返しによる砂質土の変形特性の変化

防衛大学校 学生会員 ○徳田 幸隆

防衛大学校 正会員 宮田 喜壽

防衛大学校 正会員 末次 大輔

1. はじめに

砂杭打設に伴う砂質土の改良では、密度変化以外の効果を定量的に評価することが課題として挙げられている。砂杭の打設過程とその後地盤内応力が一定値に収束する過程を単純にモデル化し、その履歴が砂質土のせん断特性に及ぼす影響を室内試験で調べた。本文では、豊浦砂とまさ土を用いて、初期密度と拘束圧の影響を調べた実験の結果を報告する。

2. 実験概要

砂杭の打設過程を非排水せん断、その後地盤内応力が一定値に収束する過程を間隙水圧の消散を伴う応力緩和過程とモデル化し、そのような履歴と砂質土のせん断特性の改善効果との関係を室内試験で調べた。一連の実験では、あらかじめ求めておいた変相線の傾きに達するまで非排水せん断した後、軸変位を固定し、排水コックを開けて応力緩和を生じさせるという操作を繰り返した。履歴を繰り返したのは、深度方向にも平面的にも随時改良されていく施工ステップの影響を明らかにしたいと考えたからである。用いた試

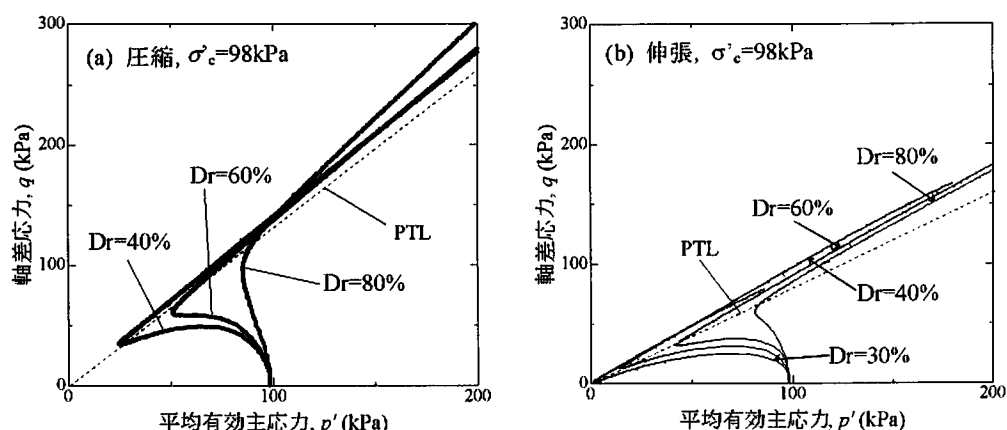


図-1 非排水せん断試験結果（豊浦砂）

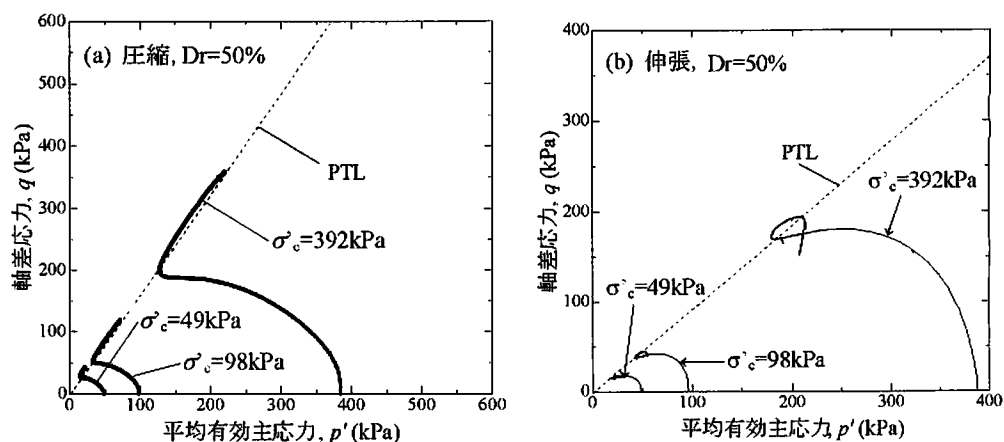


図-2 非排水せん断試験結果（まさ土）

料は豊浦砂と岩国市で採取したまさ土（平均粒径：0.43 mm，細粒分含有率は25%）である。豊浦砂を用いた実験では初期密度が、まさ土を用いた実験では拘束圧が応力緩和後の軸差応力と非排水せん断特性に及ぼす影響を調べた。一連の実験では、非排水せん断過程の影響をより一般的に議論するため、圧縮モードと伸張モードの2種類の実験を行った。豊浦砂とまさ土に対して実施した非排水せん断試験の結果を図-1, 2に示す。

キーワード 砂質土, SCP, せん断, 応力緩和

連絡先 〒239-8686 横須賀市走水1-10-20 防衛大学校システム工学群建設環境工学科 TEL046-841-3810

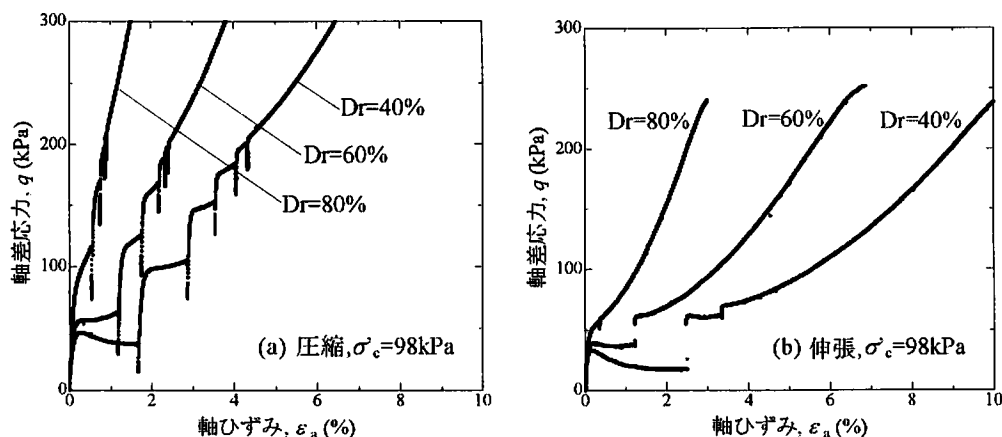


図-3 セン断と応力緩和の繰返し実験における応力ひずみ関係（豊浦砂）

3. 実験結果と概要

非排水せん断と応力緩和の繰返し実験における応力-ひずみ関係を、図-3、4に示す。ここで軸差応力 q は $q = |\sigma_1 - \sigma_3|$ とした。

豊浦砂を用いた圧縮モードの実験（参：図-3(a)）において、初期密度に関わらず、一度非排水せん断して、軸変位をとめ応力緩和を生じさせると、 q が減少した。その後、 q が一定値に収束した後、再度せん断すると、その前の戴荷のときより降伏応力が大きくなった。その増加割合は、繰返しと共に小さくなった。一方、応力緩和後の q の大きさは、繰返しに伴い大きくなった。伸張モードの実験（参：図-3(b)）では、初期密度が大きいときほど、繰返しによる降伏応力の増加が小さくなった。

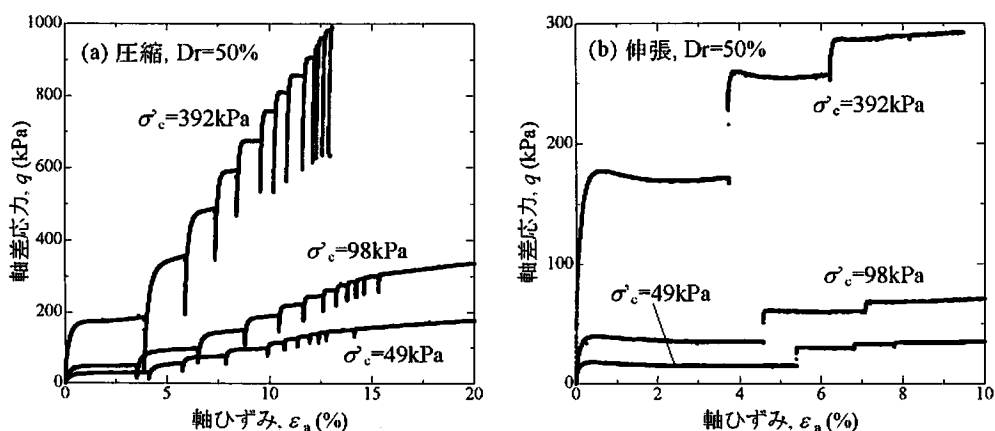
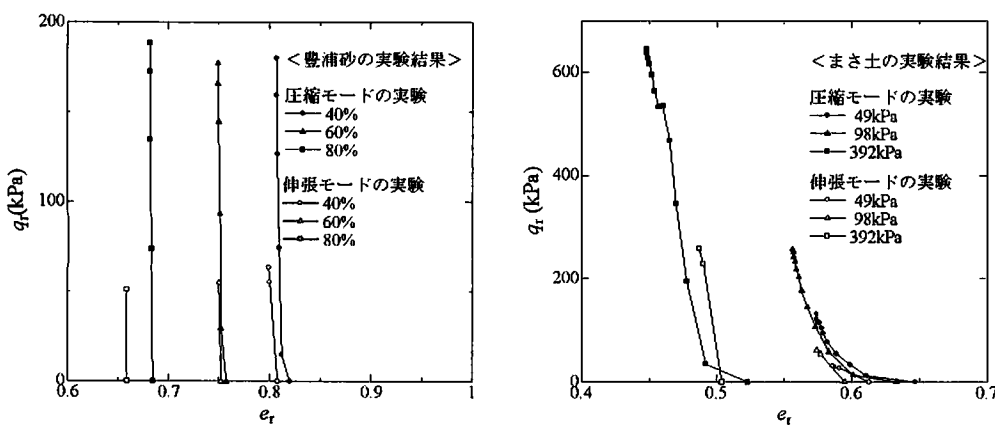


図-4 セン断と応力緩和の繰返し実験における応力ひずみ関係（まさ土）

図-5 応力緩和後の軸差応力 q_r と間隙比 e_r の関係

えして増加する応力の大きさは豊浦砂より小さい。繰返しに伴い、応力の変化量は小さくなった。

応力緩和後の軸差応力 q_r とそのときの間隙比 e_r の関係を図-5に示す。豊浦砂の場合は間隙比の変化はほとんどないまません断と応力緩和の繰返しに伴い、 q_r が増加した。一方、まさ土の場合は比較的大きな間隙比の変化を伴いながら q_r が増加した。 q_r の大きさは圧縮モードの場合の方が大きくなった。

本研究では、別途現場計測も実施している。砂杭の打設に伴う K_0 値の増加と今回の実験で議論した緩和応力との関係などについて今後検討したい。