

低拘束圧領域における飽和砂の排水せん断特性

長野工業高等専門学校 正会員 ○ 常田 亮

1. はじめに

本報告は、有効拘束圧を $0.2, 0.5, 0.8, 1.0 \text{ kgf/cm}^2$ の4段階に変化させて飽和砂の三軸圧縮試験を行ない、排水せん断特性に及ぼす拘束圧と間隙比及びバックプレッシャーの影響を調べた結果について述べたものである。

2 試験方法

本試験に用いた試料砂は豊浦標準砂 ($G_s=2.625, e_{max}=0.963, e_{min}=0.640$) で、供試体は高さ 10 cm 、直径 5 cm のモールド中に気乾状態の砂を空中落下させ、モールドの周囲に振動を加えて所定の密度になるように作成した。供試体作成後、約 0.1 kgf/cm^2 の負圧を加えて自立させ、寸法を測定した後にセル内に注水する。拘束圧 0.1 kgf/cm^2 のもとで約 10 l の脱気水を通水して飽和させる。B係数をチェックした後、拘束圧を $0.2, 0.5, 0.8, 1.0 \text{ kgf/cm}^2$ の4段階に、バックプレッシャーを $0.5, 1.0, 1.5 \text{ kgf/cm}^2$ の3段階に変化させて等方圧密し、せん断速度を $0.5 \text{ \%}/\text{min}$ としヒズミ制御のもとでせん断を行なった。供試体の密度は相対密度が $30 \sim 70 \text{ \%}$ ($e=0.746 \sim 0.867$) の範囲になるよう設定した。

3 排水せん断試験結果

Fig-1は応力比とひずみの挙動を間隙比ごとに比較したもので、初期間隙比が小さいほどせん断初期の応力比～軸ひずみ曲線の初期勾配が大きくなり、終局強度も大きくなる。また体積ひずみは、間隙比が小さいほどせん断初期の体積圧縮量が少なくなる。Fig-2は応力比とひずみの挙動を拘束圧ごとに比較したもので、初期拘束圧が低いほどせん断初期の応力比の勾配が大きくなり、終局強度も大きくなっている。またせん断初期の体積圧縮量は、初期拘束圧の低下に伴って少なくなることがわかる。Fig-3は初期拘束圧と体積ひずみの関係を軸ひずみごとに比較した

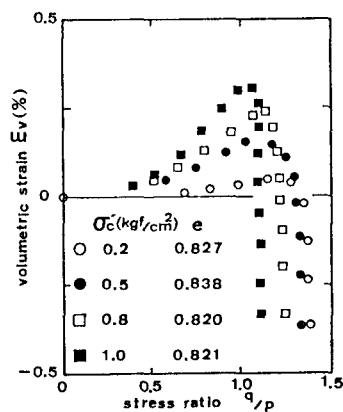
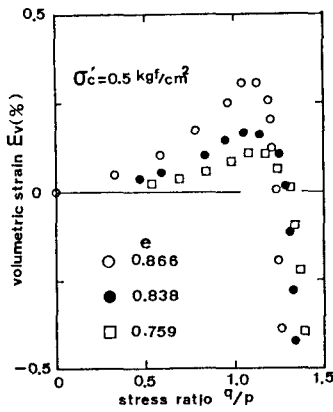
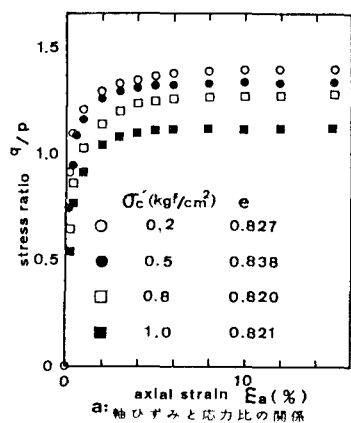
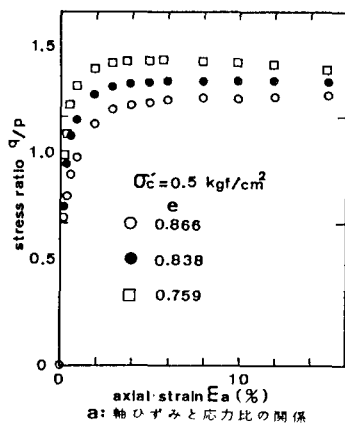


Fig-1 応力比とひずみの関係

Fig-2 応力比とひずみの関係

もので、初期拘束圧の低下に伴って体積膨張が著しくなる傾向が見られる。さらに拘束圧が低いほどせん断の初期の段階で、体積膨張が発生していることが認められる。従って低拘束圧になるほど応力比の増加が著しいのは、拘束圧の低下に伴う体積膨張にあると考えられる。

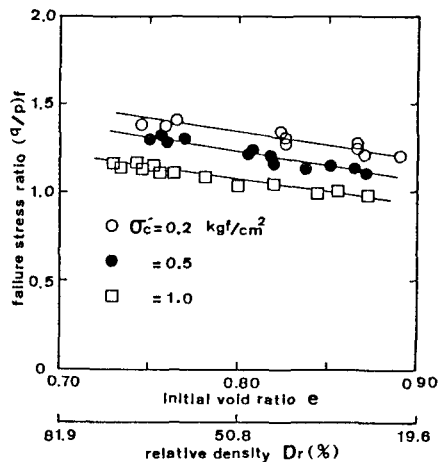
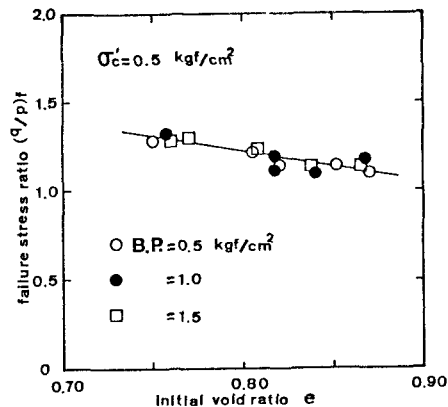
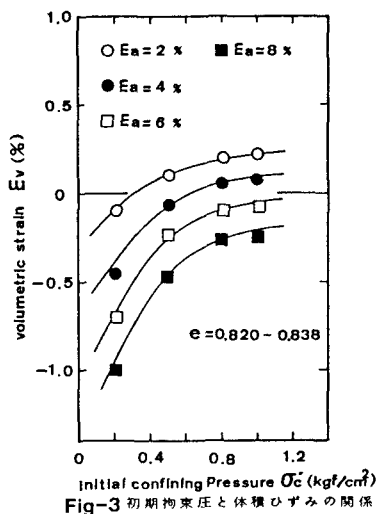


Fig-4 初期開き比と破壊時の応力比の関係

Fig-4 は初期間隙比と破壊時の応力比の関係を、バックプレッシャーと拘束圧をパラメーターに比較したもので、破壊時の応力比は初期間隙比及び拘束圧が低下するほど大きくなることがわかる。また図には拘束圧が 0.5 kgf/cm² の場合のみを示したが、バックプレッシャーの大きさによって破壊時の応力比は、ほとんど影響を受けないものと考えられる。Fig-5 は初期間隙比と内部まっ角の関係をバックプレッシャーごとに比較したものであるが、バックプレッシャーによる内部まっ角への影響は、ほとんど認められない。

4. 結論

- (1) 破壊時の応力比及び内部まっ角についてバックプレッシャーの大きさの相違による影響について検討したが、排水せん断特性に及ぼす影響はほとんどないものと考えられる。
- (2) 排水条件下において、拘束圧の低下に伴い応力比が増大する原因は、低拘束圧であるほど体積膨張が著しいためであると考えられる。

参考文献

- (1) 小川 正二・山田 俊昭・井上 尊詩
低側圧条件における飽和砂の臨界間隙比 (1981年)
- (2) 石原 研而・菊池 喜昭・金谷 守
低拘束圧下の砂の変形強度特性について (1982年)

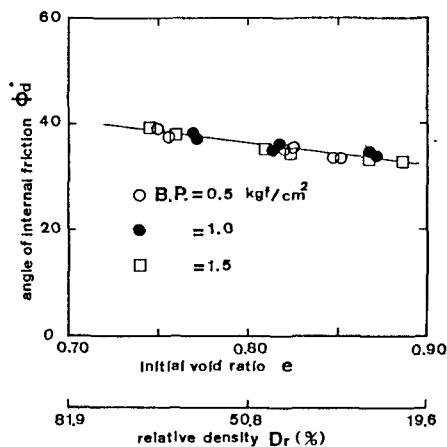


Fig-5 初期開き比と内部摩擦角の関係