

フツタ工業技術研究所 正員 福島伸二
 " 正員 古賀 聖利
 " 正員 鎌田 正孝

1. まえがき

著者らはこれまで中空供試体を用いた引張試験により鉄筋などの補強した砂の強度、変形特性について調べてきた。¹⁾ 今回は鉄筋補強した砂の補強メカニズムを調べるために実施した平面ひずみ圧縮試験結果について発表したい。

2. 試験方法

試験は通常の平面ひずみ圧縮試験機を用いた。供試体の平均寸法は長さ $l_s = 10.5 \text{ cm}$ 、幅 $W_s = 5.5 \text{ cm}$ 、高さ $h_s = 10.5 \text{ cm}$ の長方形で、中間主応力 (σ_z) は拘束板に取付けられたロードセルにより測定している。試験に使用した試料は豊浦砂 ($G_s = 2.64$) と補強材として砂粒子を接着力 (アラタ付) で付着させた鉄筋 (#20, $d = 0.9 \text{ mm}$) を用いた。補強供試体は Fig. 1 に示すように長さ $l_r \div 5 \text{ cm}$ の鉄筋を水平に入れて (引張補強材)、乾燥状態にある砂を長方形モールドの中心部まで注ぎ水で湿潤し乗せて準備した。試験の $\sigma_c = \sigma_3 = 1.0 \text{ kgf/cm}^2$ で等方圧縮後、平面ひずみ圧縮させて取壊させた。供試体間隙には補強材を除いた砂の部分のみの値を取っている (C)。

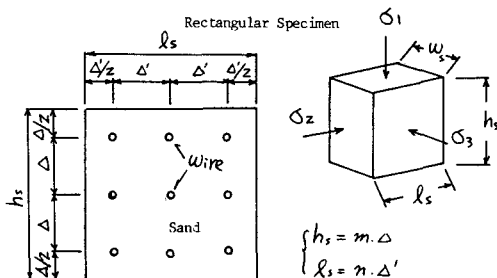


Fig. 1 補強材の配置

3. 試験結果

Fig. 2 に砂と 9 本鉄筋を入れて補強した砂 ($m = n = 3$) の応力-ひずみ曲線を示している。二区画からせん断初期の両者の差は小さいが体積変化が膨張側に転じると両者の差が小さく鉄筋による補強効果が現れにくくなる。このことは Fig. 3 の応力比-ひずみ増分比関係 ($\sigma_1/\sigma_3 - d\epsilon_1/d\epsilon_3$) からわかり、鉄筋による補強効果は砂の体積変化が膨張するようになると、つまり $-d\epsilon_1/d\epsilon_3 > 1.0$ になると現れている。引張補強材による補強効果は供試体が膨張し補強材の方向に伸びやすくなるのを補強材が拘束することによるものと考えられる。Fig. 4 に最大応力比 (σ_1/σ_3)_{max} と間隙比 e_{02} ($\sigma_c = 0.2 \text{ kgf/cm}^2$ 時) の関係を示しているが密な砂ほど補強効果が大きくなっているが、これは密な砂ほどせん断中の膨張量が大きいと考えられる。Fig. 5 には非排水試験で得られた応力-ひずみ曲線である。この図からわかるように補強された砂の方が最大応力比 (σ_1/σ_3)_{max} は大きい。最大偏差応力 ($\sigma_1 - \sigma_3$)_{max} は補強砂の方が必ずしも大きい訳ではないことがわかる。これはせん断中の過剰間隙水圧の発生量の差によるものである。

4. 結論

鉄筋などの引張補強材による補強効果は砂がせん断変形を受けて体積変化が膨張するようになると現れる。したがってせん断中の体積膨張量が大きい密な砂ほど同じ補強材、補強含量でも補強効果は大きい。

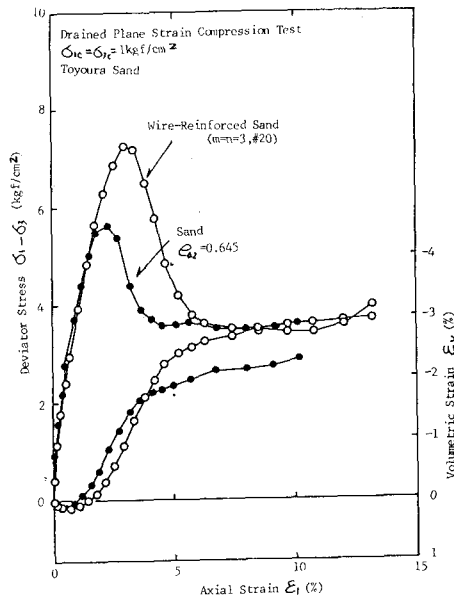


Fig. 2 排水試験における応力-ひずみ曲線

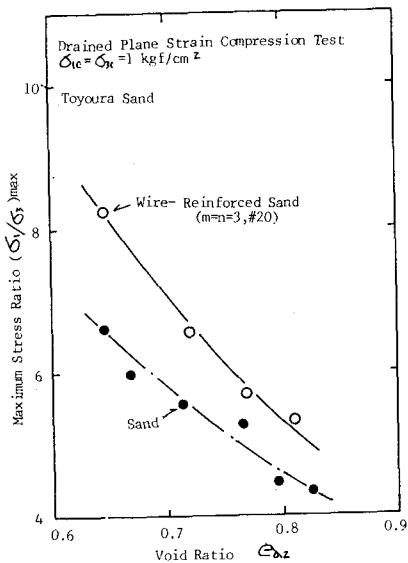


Fig. 4. $(\sigma_1/\sigma_3)_{\max} \sim e_{x2}$

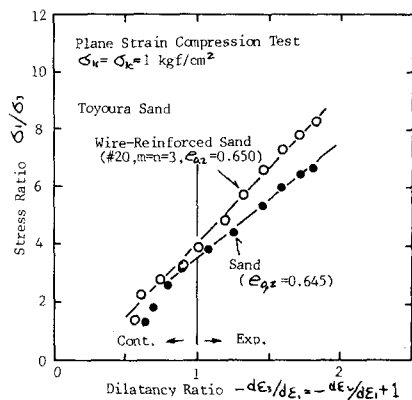


Fig. 3. 応力-ひずみ曲線関係

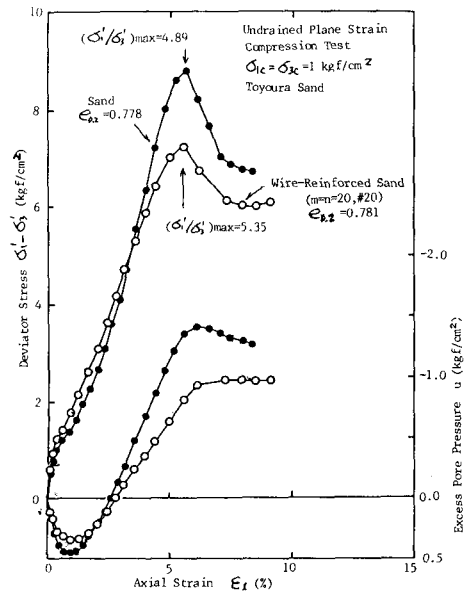


Fig. 5. 非排水試験における応力-ひずみ関係

謝辞：最後に有り可き日ニ御指導をいれたる中央大学理工学部 久野教授に謝意を表す。

参考文献

- 1) 福島伸二, 古原章利, 鎌田正孝 (1985): 鉄筋で補強した土の引張試験. 第20回土壌工学研究発表会