

日本大学理工学部 正会員 徳江俊秀

日本大学理工学部 正会員 重村 智

* 日本大学理工学部 学生会員 村尾英彦

1. はじめに

筆者らは、不均一場における土の力学的特性の解明を目的とし、不均一場特有の影響である隣接要素間の相互作用に着目し、様々な応力不均一場が容易に再現でき、隣接土要素間力が求められ、更にせん断中の供試体の変形状況が観察出来る五連単純せん断試験機を開発し基礎的検討を行った結果

- I. 各要素のせん断初期における純粋せん断状態の確認
- II. 各要素のせん断応力ピーク時における当方圧縮状態の確認
- III. 要素全体のせん断初期における局所破壊の確認
- IV. 要素全体のせん断応力ピーク時における全体破壊の確認

上記のⅠ～Ⅳのことを確認している。^{1) 2)} 今回はこれらの事柄が、異なる実験条件下でも確認できることを目的とした、五連単純せん断試験機を用いた上載圧一定の定圧実験を行ったので、報告する。

2. 試験装置

試料には岐阜砂を使用。供試体寸法は高さ 150mm×長さ 500mm×厚さ 100mm であり、平均間隙比 $e=0.72$ 程度の密詰めである。試験装置の概略図を図-1 に示す。上載圧は、五機独立した①ペロフラムシリンダーに、②精密レギュレータ及び E/P {自動空気圧制御装置} を介して圧縮空気を送り込み、供試体に載荷する。供試体に作用する応力は、上・下部に設置された③XY 型ロードセル及び、右側板に設置された④一方向ロードセルにより計測される。供試体の水平変位量及び垂直変位量は⑤⑥変位計(大)、(小)により計測される。実験中の定圧・定体積条件の制御及びロードセル、変位計等の計測は全てコンピュータにより自動で行えるようになっている。せん断は、⑦モータにより⑧ロッドを押し出し、下部可動の単純せん断で行われる。供試体を囲む側板のうち、全面の側板は透明なアクリル板となっているため、せん断中の供試体の変形状況が歪みのマッピング法により詳細に観察可能となっている。

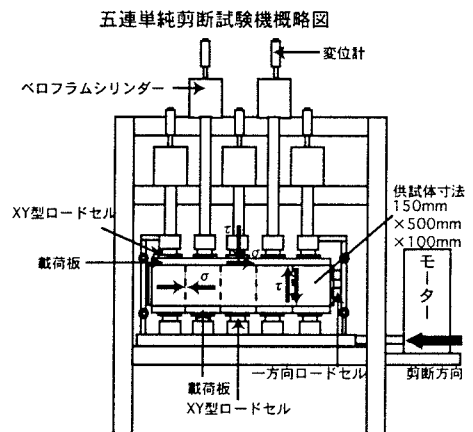


図-1

3. 実験条件

既往の研究においては、上載圧を 1 kgf/cm^2 一定の定圧実験を行った。そこで、今回は上載圧が 0.5 、 1.5 kgf/cm^2 一定の2つのパターンの定圧実験を行った。

4. 結果及び考察

図-2 に上載圧が 1 、 0.5 、 1.5 kgf/cm^2 の各場合の垂直方向の結果を示す。{上載圧 1 kgf/cm^2 の結果は既往の研究結果} まず、上下の垂直応力の合計 ΣN_u 、 ΣN_b についてどの場合でもほぼ $\Sigma N_u = \Sigma N_b$ が成り立っていること

キーワード：砂供試体、単純せん断、不均一応力

連絡先 (東京都千代田区神田駿河台 1-8・電話 03-3259-0675・FAX 03-3259-0675

が確認できる。上部垂直応力 σ_{ui} のグラフにおいて、上載圧がどの場合も $\sigma_{u1} \sim \sigma_{u5}$ がほぼ一致していることが確認できる。下部垂直応力 σ_{bi} のグラフにおいて、上載圧がどの場合でも σ_{b1} 、 σ_{b5} がモーメントの影響を受け上下に広がる形となり、 $\sigma_{b2} \sim \sigma_{b4}$ の挙動はほぼ一致していることが確認できる。

次に図-3に上載圧が1, 0.5, 1.5 kgf/cm²の各場合のせん断方向の結果を示す。{上載圧1 kgf/cm²の結果は既往の研究結果}。まず上下のせん断力の合計 $\Sigma S_u \Sigma S_b$ についてどの場合でも $\Sigma S_u = \Sigma S_b$ がほぼ成り立っていることが確認できる。上部せん断応力 τ_{ui} については、1, 0.5 kgf/cm²場合に $\tau_{u1} \sim \tau_{u4}$ がほぼ同じ挙動を示し、 τ_{u5} は下部垂直応力 σ_{b1} 、 σ_{b5} の影響を受け、異なる挙動を示していることが確認できる。ここで、1.5 kgf/cm²の挙動がやや異なるのは上載圧が大きいために原因で、試験機の動作に影響がでているためであると考えられる。下部せん断応力 τ_{bi} については1.5 kgf/cm²の挙動が先と同じ理由でやや異なるものの、 $\tau_{b2} \sim \tau_{b4}$ はほぼ一致し、 τ_{b1} 、 τ_{b5} は違った挙動を示していることが確認できた。

また図-4の側面応力比のグラフよりどの場合も $\gamma = 1 \sim 3\%$ でピークを迎えていることより0.5, 1.5の時も1の時と同様2段階破壊が生じていることが推測される。

5. おわりに

以上の結果より上載圧0.5, 1.5 kgf/cm²の場合にも既往の研究である上載圧1 kgf/cm²で確認できたことの一部分を確認することができた。今後はさらにこれらの結果について解析等をすすめ1で確認されたI~IVのことが実際他の場合でも成り立つのかを検証していく。

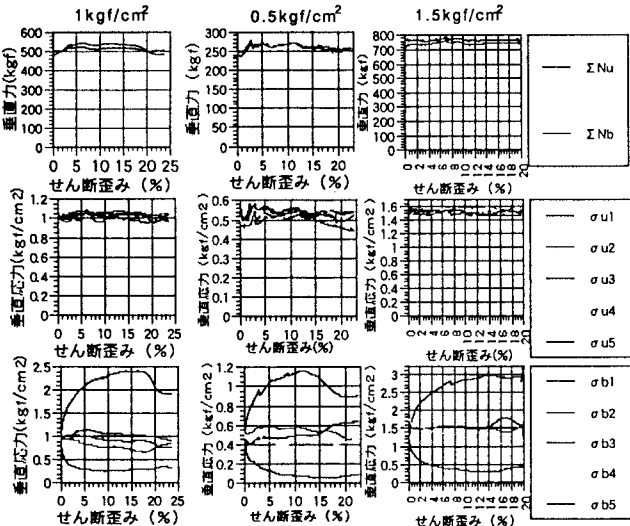


図-2 垂直方向結果

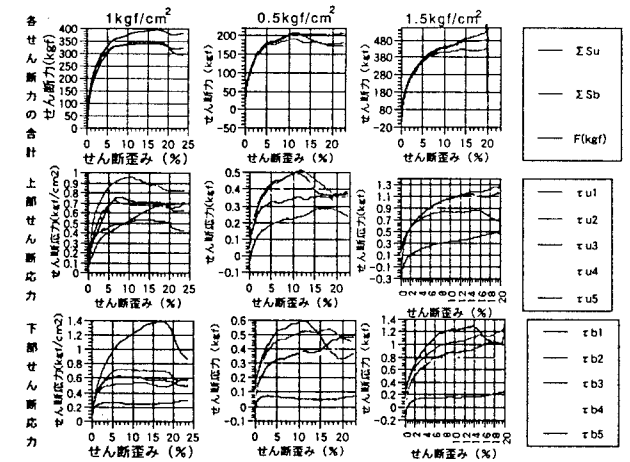


図-3 せん断方向結果

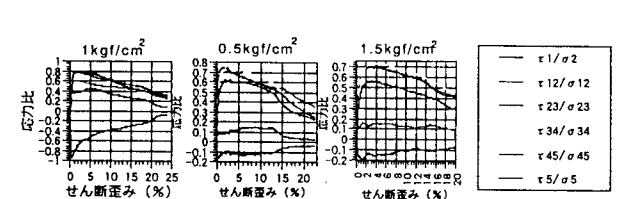


図-4 側面応力比

<参考文献>

1) 徳江・釜井・佐藤・村尾・田中 (1998): 「不均一応力場に於ける要素間相互作用を考慮した土のせん断挙動に関する基礎的検討 {その1}」徳江・釜井・佐藤・村尾・田中・第34回地盤工学会研究発表会
 2) 徳江・釜井・佐藤・村尾・田中 (1998): 「不均一応力場に於ける要素間相互作用を考慮した土のせん断挙動に関する基礎的検討 {その2}」・第34回地盤工学会研究発表会