

神戸大学工学部 正会員 ◦谷本 喜一
 神戸大学大学院 学生員 植村 隆晴

1. まえがき

動的荷重による飽和砂の流動化に関連して、最近多くの研究が行なわれているが、その発生機構については不明の点が多い。この現象の定義ないしは説明は、過剰水圧増加に伴う有効応力低下が極限に達して有効応力が零となり、セン断破壊を生じるに至るといふことにあるようである。しかし、有効応力が零となるまでの途中の段階において、塑性平衡状態に達することは十分に予想される。この限界状態をどのように捕えるかは極めて困難であるが、筆者らはすでに1つの提案を示した^{1),2)}。今回はその提案に対する意義づけに主眼をいた若干の解析結果について述べたい。

2. 実験概要

実験方法はすでに発表したので^{1),2)}、要旨のみを記すことにする。試料は六甲真砂土で、その基本的性質としては、比重2.64、有効径0.2mm、均等係数6.36、最大間がキ比0.85、最小間がキ比0.40である。また実験装置は空気式周期載荷三軸試験装置

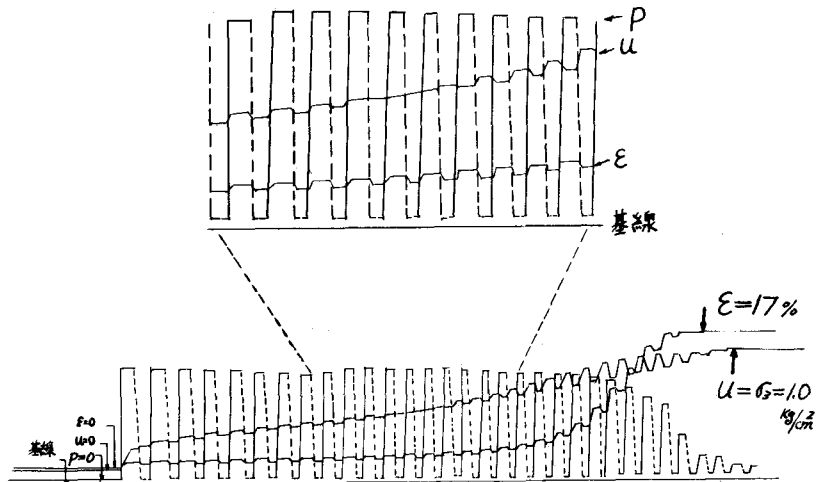


図-1 模式的な間がキ水圧 軸方向変位の変化

を用いた。飽和供試体を一定等方圧力のもとで圧密したのち、軸差応力を周期的に作用させ、軸方向変位と過剰水圧の変動を記録したが、その一例を示すと図-1のようである。

3. 考察

図-1の記録を観察すると、つぎの事実が認められる。i) 試験開始後、軸差応力の載荷時には正の過剰水圧を発生するが、この水圧の増加は次第に小さくなり、ある時点以後は載荷時に負の過剰水圧を発生するようになる。すなわち、状態遷移の現象が存在する。ii) 軸方向変位は、当初は微小であるが、遷移点を過ぎてしばらくすると、急速に増大して破壊に至っている。この遷移点の存在は、供試体の間がキ比、側圧、軸差応力の大きさに分かわらず、すべての実験において認められている。セン断破壊がどの時点で起ったかを判断するのは極めて困難であるが、この遷移現象が破壊に関連して現

われる事実は重要である。遷移後に正のダイラタンシー効果に相当する負の過剰水圧が発生するのは

、その時点においてせん断が進行しているものと判断されよう。筆者らは、この遷移点を局部せん断破壊の開始時点と考え、この時点における応力状態を考察した。初期間ガキ比 $e_i = 0.65$ の供試体について、遷移点における過剰水圧 u 、軸差応力 σ_d 、側圧 σ_3 の関係を求めると図-2のようになり、 σ_d の増加とともに u は減少し、また σ_d/σ_3 が一定であれば、 σ_3 の増加とともに u/σ_3 は増加することが知れる。これらの資料から、遷移点における応力状態を有効応力表示によるモール円を示すと図-3のようになる。モール円の包絡線はほぼ原点を通り、動的破壊線を表わすものと考えられる。図-3によれば、動的破壊線は側圧によつて変動し、動的強度定数 ϕ'_{cu} は側圧の低下とともに減少する。なお、図中に静的強度定数 ϕ'_{cu} を併記しあるが、いずれにしても、動的強度は静的強度よりも小さいことは明らかである。

本研究に協力された西勝氏、金沢保文氏、米倉徹氏に感謝の意を表わします。

参考文献

参考文献

1) 谷本・西,

砂の流動化にお

ける繰返し応力、側圧および間ガキ比の影響について、土と基礎134, Vol. 17, No. 4 (1969) pp. 19-24

2) 谷本・西・植村・金沢, 飽和した真砂土の流動化について, 第4回土質工学研究発表会講演集, (1964) pp. 83-86.

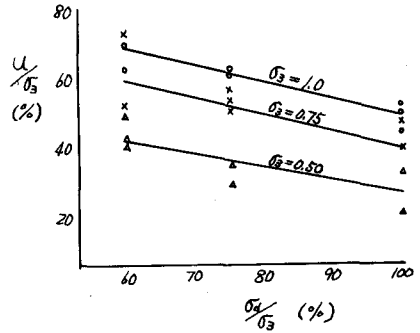


図-2 遷移点における過剰水圧、軸差応力、側圧の関係

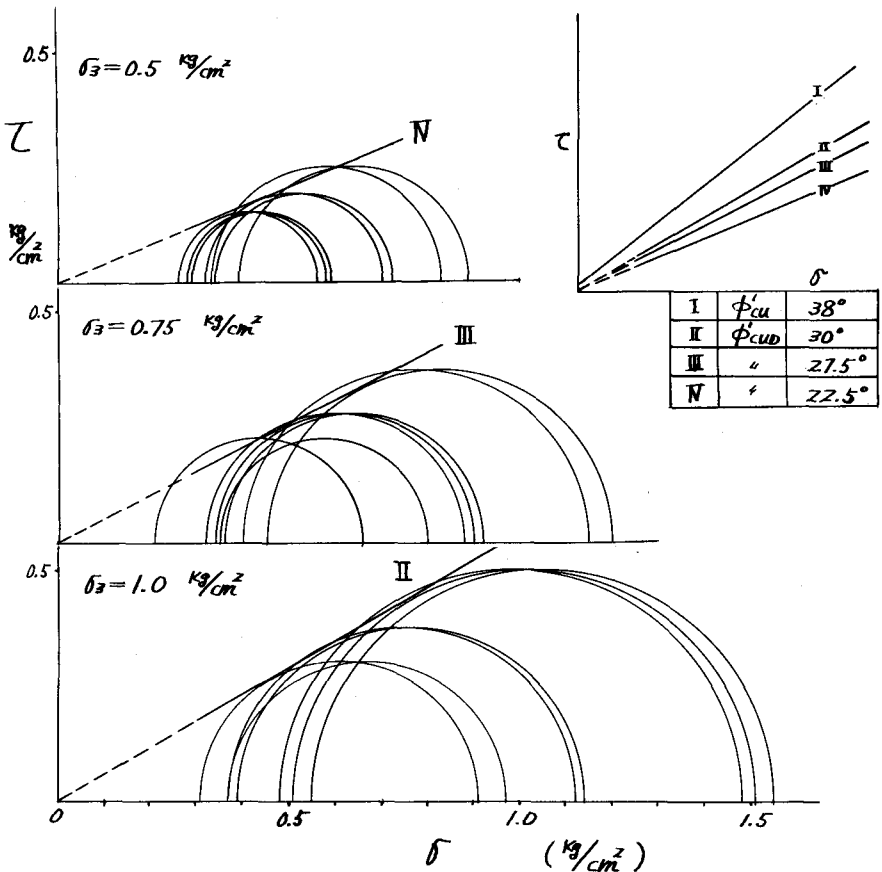


図-3 遷移点における有効応力表示によるモール円($e_i=0.65, D_r=44\%$)