

## 軟岩の多段階三軸試験について

京都大学工学部 正会員 大西有三  
 " 学生員 李 繁河  
 大日本土木(株) 正会員 ○安達俊明

## 1. まえがき

現在の三軸圧縮試験法と用ひての破壊基準の設定は、複数の試料を用いて異なるのみでそれぞれ破壊試験を行わねばならぬ。これに対して多段階三軸試験(Mutiple state triaxial test : MST)は、1本の試料で破壊基準を設定できるこというものであり、従来の試験法(Single state triaxial test : SST)と比較するとその時間的、ならばに経済的効果は注目に値するものがある。本研究では試料に飽和した砂質シルト岩を用ひて、MST試験法の有効性を論じた。

## 2. 実験試料と実験方法

実験試料は軟性の低い砂質シルト岩 ( $G_s = 2.49$   $e = 1.19$   $\eta_s = 1.68 \text{ kg/cm}^3$ ) を飽和させたものを用い、 $\phi 5\text{cm}$ 、 $h 10\text{cm}$  の供試体を作り実験を行った。また Back pressure は  $3 \text{ kg/cm}^2$  とし、ラバーメンブレーンを2枚重ね、供試体内に発生する間隙水压、変位、荷重を電圧としてマイクロコンピューターシステムに入力し、データ処理を行った。

MST試験法は、Fig. 1に示されるようにピーク強度の点A'に荷重が達する直前、すなはちAで残荷し、残荷量が0になったところで今度は $\eta_s$ を変化させて再び載荷を行うというものである。そしてその強度は、ピーク強度のほぼ95%に相当するここと条件である。残留強度に関しては特に条件ではなく、 $\eta_s$ を変化させながら各強度を測定していく。その実験の一例をFig. 2に示した。この実験は供試体が飽和してからために $\eta_s$ を変化させる上でのまで完全に排水させた時点での強度を測定すれば強度の増分は得られないという実験結果を得た。そのためには本実験では途中に圧密の操作がはいる。いい。

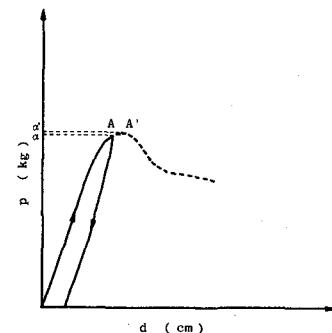


Fig. 1 Load - displacement curve for MST

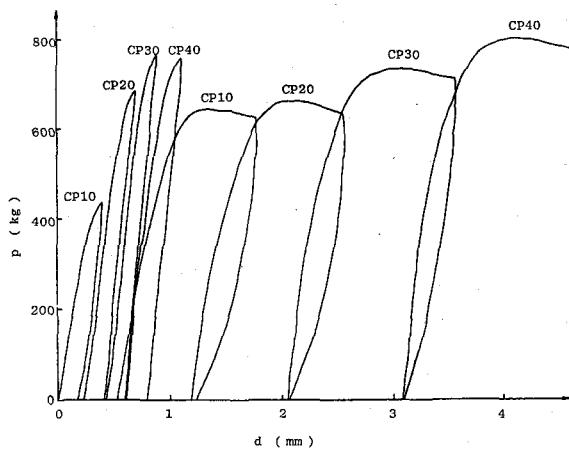


Fig. 2 Load - displacement curve

## 3. 実験結果とその考察

ここで用いた試料は現場から採取され

大ために、強度が多少のばらつきを有していた。そのため似たような環境から採集した試料を1つのグループとしてMSTを行ったものの結果がFig. 3、4である。前者がピーク強度、後者が残留強度を示したものである。Fig. 3からMSTによるものは、SSTによる強度よりも試験性質上、値は小さめとなることがある。また残留強度はFig. 4におけるMST、SSTへ各点が同一曲線上に載っていることからも期待される結果が得られたことがわかる。この2つの結果から間隙水圧が発生する砂質シルト岩のような試料へのMSTへの適用の妥当性が結論づけられた。

しかし、こへ MST の应力経路を考えた場合、1本の試料でピーク、残留、各強度を知るためにには今を変化させていく上で、必ず圧密、膨潤課程がはいることが簡単に想像できる。この膨潤を見了させるために必要とする時間を考えると、MSTの時間的効果は薄らぐことにはなく。また、同一試料へ繰り返しせん断回数が増えることも内部骨格構造にあまり好ましい結果を与えることも予想されることから、本実験のMSTは、今を低いもしくは高い方へと上げていく、つまりその操作をピーク強度に関して1回、残留強度に関して1回、計2本の供試体を用いて2つの破壊基準を求めることが希望ましいという結論に達した。

以上、MSTの有効性は今まで脆性の高い材料、中程度の材料については、乾燥時の妥当性が認められていたが、この研究により、脆性の低い飽和された材料においても妥当であることが判明したわけであり、今後、こへ方法を用いての破壊基準が容易に求められると考えられる。

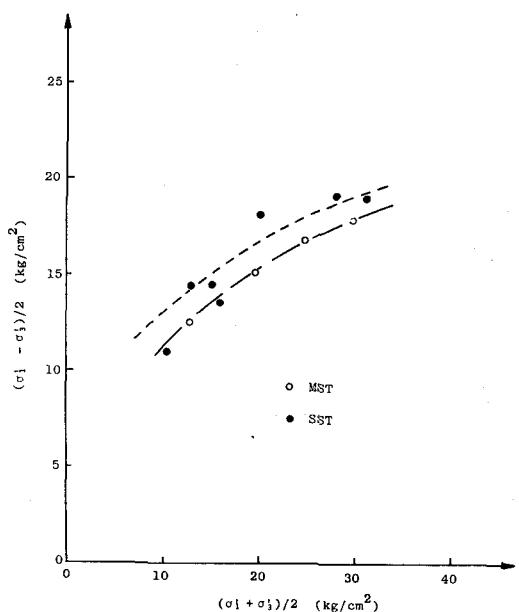


Fig. 3  $\frac{1}{2}(\sigma_1 + \sigma_3)$  versus  $\tau_{\max}$  curve for ultimate strength

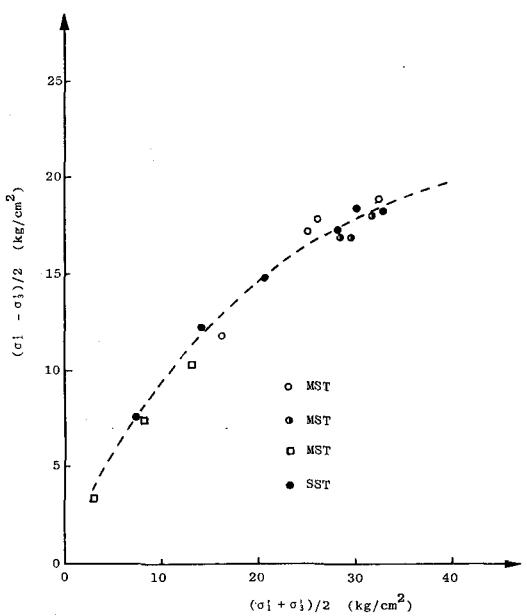


Fig. 4  $\frac{1}{2}(\sigma_1 + \sigma_3)$  versus  $\tau_{\max}$  curve for residual strength