

九州産業大学工学部 正員 石堂 稔
 学生員 ○山下 康朗
 正員 関 直二郎

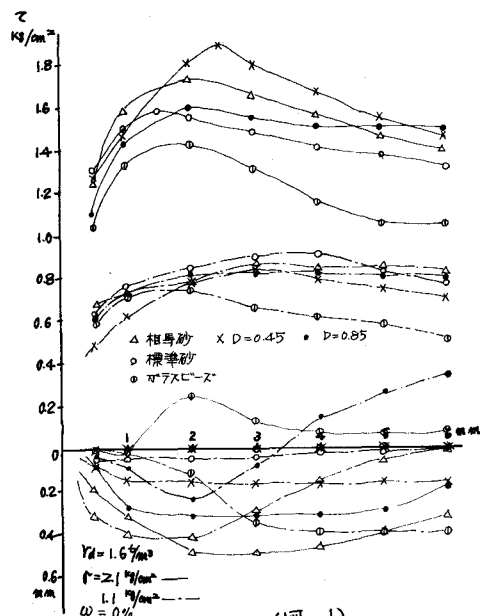
1. はじめに セン断による破壊機構、ダイレイタンスー現象等についてこれまで種々の実験が行われてきた。我々も少々検討してきたが、未だ不明な点が多い。多くの要因によって千差万別の値が出される。ここでは、砂の粒径の大小、含水比の多少による実験をもとに検討したものである。

2. 実験方法 小型一面せん断試験機を用い 1 mm/min の速度で普通の試験である。試料として、相馬砂をふるって、 $D=0.45, 0.85 \text{ mm}$ に分けた。また、標準砂、ガラスビーズを用いて、乾燥密度 $\gamma_d=1.6 \text{ g/cm}^3$ 、垂直応力 $\sigma=0.6 \sim 2.1 \text{ kg/cm}^2$ 、含水比を $0 \sim 20\%$ の範囲に変えて行なった。

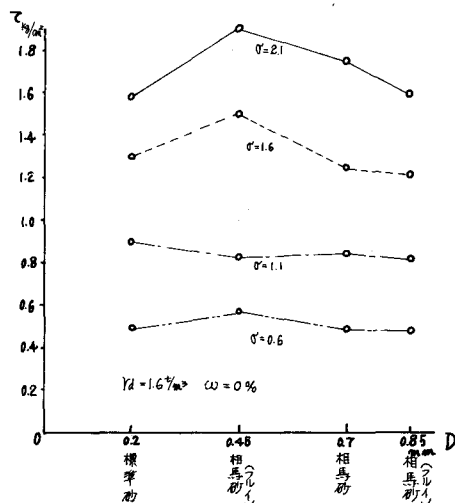
3. 実験考察

3.1 粒径の影響について

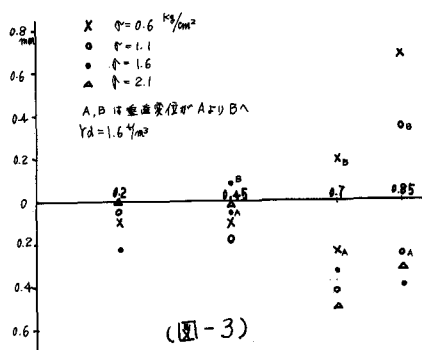
乾燥状態の試料についての実験結果より応力-ひずみ曲線は図-1, 2, 3の通りである。



(図-1)



(図-2)



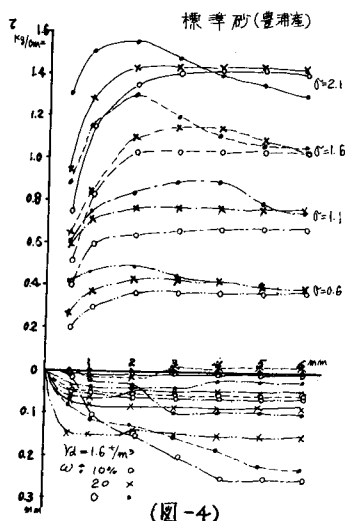
(図-3)

相馬砂と比較した場合せん断強さは 0.45 mm の自然状態 $> 0.85 \text{ mm}$ の順となる。ここではせん断強さを粒子摩擦係数と粒子再配列に伴う強さの2つに分けるならば、前者は圧縮されにくい小さな粒径が大きく、後者は体積変化の曲線から見られるように、粒径の小さいものほど増減の度合いは少ない。これより粒径の小

さいものほど増減の割合は少ない。これより粒径の小さい方はせん断領域が非常に狭く、極端に一本の面でせん断されるように思われる。粒径大の場合、せん断領域は広がりをもつ。一方前述した成分の大小は、ほかに粒子摩擦が異なる値を示す。このことは、グレイタンスー現象からわかる。壁面応力 σ が小さい時は、かなりの体積増加を示すのに、 σ が大きい場合は、体積増加は小さいにもかかわらず大きな抵抗を示すことから粒子摩擦のことは理解できる。故に σ が大きくなる程粒径の大小の差はかなりは、きりとなり、つまり、 σ が大きくなると粒径の大小で領域の差違が顕著になることから前述のことが理解できよう。ガラスビーズも上述と同様の説明に尽きる。各々の試料のせん断強さにおける変位は図-2より粒径大なる程小さい値を示す。粒子再配列後は、せん断領域が粒径小に比べてかなりのルーズさを呈するからである。

3.2 含水比の影響について

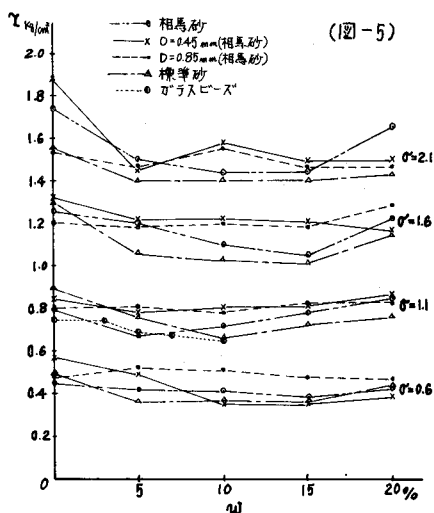
結果の一例を示すと図-4, 5のようにまとめられる。



(図-4)

図-5より自然状態の相馬砂、標準砂、ガラスビーズではせん断強さは、含水量が多くなればなるほど減少の傾向を示す。砂の場合、極微粒子が混入してあり、

これが含水の影響を受け、他の粗い粒子と潤滑させる役目が強いために前述の結果を得られると考えられる。ガラスビーズは表面が水のため、そう滑らかさを呈するため結果である。



(図-5)

粒径のどうした砂では、前者の場合とほぼ同様な現象といえるかもしれない。粒径の大きい(0.85)ものより小さいものの方(0.45)が大であるが明瞭ではない。これは微粒子ほど水の影響をうけやすいことを考えれば妥当といえる。せん断強さ時の水平変位は、含水によって乾燥時より大きな値を示す。これは粒子間の摩擦に比べ水の影響で、多少変位にズレを生ずるためである。また粒径の項で述べたように、せん断領域の状態にも関係するものと思われる。

4. あとがき 試験条件をもっと拡大して行ないたい。図-5で $w=20\%$ 付近が上昇の傾向の意味は検討中であるが不明な点が多い。終りに本実験に尽力された山之内敬孝君、畠田一広君に謝意を表したいと思います。

参考文献

- 1 鬼塚克忠、港本保保、粘性材料のせん断特性に及ぼす水の影響、昭和46年度土木学会西部支部研究発表
- 2 石堂稔、園直三郎、砂と壁面間の摩擦特性、昭和46年度土木学会西部支部研究発表