

佐賀大学 理工学部 正 鬼塚克彦

。正 吉武茂樹

1. まえがき

一般に、工の強度定数(C, ϕ)は、せん断応力のピーク値、あるいは、ひずみ比15%に達したときのせん断応力の値で決定されている。しかしながら、強度定数は、せん断過程において一定の値をとるのみならず、ひずみの増加に伴って変形から破壊に至る間に種々に変化するものと考えられる。本研究は、工の状態(乱さない工と締固めの工)や試験条件(非水浸と水浸)の違いによって、また、せん断方向の違いによって、ひずみの増加に伴って強度定数(C, ϕ)がどのように発現されるかを明らかにしようとしたものである。

2. 試料および試験方法: 2.1 試料 試験に用いた試料は、まき工と不飽和の粘土工(仮称: 赤工)である。諸性質は、まき工: $G_s=2.64, I_p=20$, レキ分37%, 砂分45%, シルト分12%, 粘土分6%, 赤工: $G_s=2.69, I_p=15$, 砂分12%, シルト分65%, 粘土分23%である。乱さない試料は、先端にカッターを取り付けたCBR用モールドに工切斜面に静かに押し込んで採取した。これから、直径6cm、厚さ2cmの供試体を削り出した。締固めの工は、乱さない供試体と同じ密度と含水比をもつように圧縮装置よりプランジャーを介して、モールド内に静的に締固めて作製した。この場合も供試体の寸法は直径6cm、厚さ2cmである。なお、せん断方向の違いによって、ひずみの増加に伴う強度定数の変化を調べるために、立方体モールドに締固めた試料から、水平供試体(H Specimen)、鉛直供試体(V Specimen)を削り出した。

2.2 試験方法 改良型の一面せん断試験機を用いて、圧密定圧せん断を行った。せん断方法は、応力制御とひずみ制御と併用した。非水浸試験は、30~40分間圧密した後、さらにせん断を行い、水浸試験は、圧密後、給水して垂直方向の変位が落ちつくからせん断を行った。

3. 試験結果および考察: 3.1 せん断応力・垂直変位と水平変位の関係

乱さない状態を採取した試料のせん断応力・垂直変位と水平変位との関係は図-1のようになろう。なお、この図中の破線は、静的に締固めた供試体のそれと示している。乱さない工では、小さな水平変位で明確なピークが現われる。また、垂直変位についても、膨張に較じ易く、その量も大きい。一方、静的に締固めた供試体では、水平変位の増加とともに、せん断応力は徐々に増大し、ピークは見られない。しかしながら、両者とも残留強度はほぼ一致するようになる。図は省略したが、赤工についても同様な傾向が得られた。しかし、赤工の場合は、まき工に比べて、水平変位がかなり大きくなると、両者の残留強度は一致しないように思われる。これは、まき工の方が、せん断による粒子破壊などの影響を受け易いためと考えられる。

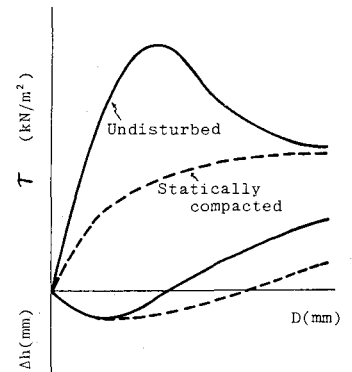


図-1 せん断応力・垂直変位と水平変位の関係

3.2 水平変位の増加に伴う強度定数(C, ϕ)の変化 静的に締固めたまき工について、等しい水平変位におけるせん断応力をプロットしたのが図-2(非水浸)、図-3(水浸)である。いずれも、せん断応力に多少のバラつきがあるものの、等しい水平変位において、各々、直線が描け、強度定数(C, ϕ)を求めることが可能である。このようにして求めた($C,$

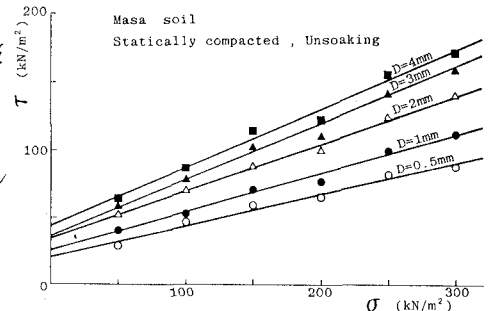


図-2 等水平変位線

中)を水平変位によつてプロットすると図-4(まき土, 非水浸), 図-5(赤土, 非水浸), 図-6(まき土, 水浸)のようになる。乱さない試料の場合, まき土, 赤土とも, 小さな水平変位で, 見かけの粘着力 C は最大に発揮され, 水平変位の増大につれて減少し, ほぼ一定の値をとるようになる。一方, 静的締固めでは, 徐々に増加しせん断の予い時点を落ち着くようになる。水平変位が大きくなると, 両試体の見かけの粘着力 C はほぼ一致する。これは, せん断能力・垂直変位と水平変位

との関係に対応する。特に, まき土についてはその傾向が強い。これは, まき土の乱さない試体はせん断による粒子破砕などの原因によつて乱され, 締固めに試体の土構造に近づくとためと見られる。次に, $\tan \phi$ についてみると, まき土の場合, 乱さない試体は, 静的に締固めた試体とも, 水平変位の増大につれて, 増加する傾向にある。赤土では, 見かけの粘着力 C とはほぼ同じ傾向を示している。水浸すると, 図-6のようになる。見かけの粘着力 C は, 非水浸に比べ若干低下するが, その傾向はほとんど変わらない。低下の度合いは, 静的に締固めた試体の方が大きい。 $\tan \phi$ については, 水浸による影響はほとんど見られない。

4. 水平変位の増加に伴う強度定数 C , ϕ の異方性

水平変位の増加に伴う強度定

数の変化を, H Specimen, V Specimen について比較すると図-7のようになる。見かけの粘着力 C は, 各水平変位とも V Specimen の方が大きくなっている。 $\tan \phi$ については, 両 Specimen の明確な違いは見られない。このことから, 強度異方性は, 両 Specimen の見かけの粘着力の差によるものと考えられる。

参考文献

林産徳・山内豊隆「三軸圧縮試験におけるせん断定数のモビライジングプロセス」 昭和52年度土木学会前夜学術発表会
山内豊隆・林産徳・山内和彦「平面ひずみ試験におけるせん断定数のモビライジングプロセス」 昭和53年度土木学会前夜学術発表会

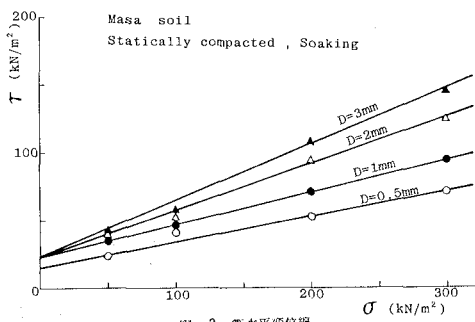


図-3 等水平変位線

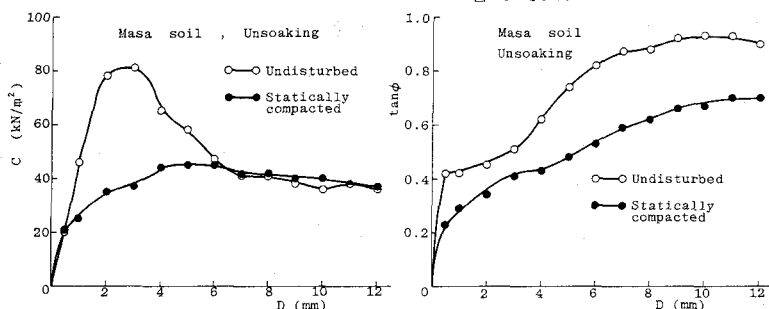


図-4 せん断過程における強度定数の変化(まき土, 非水浸)

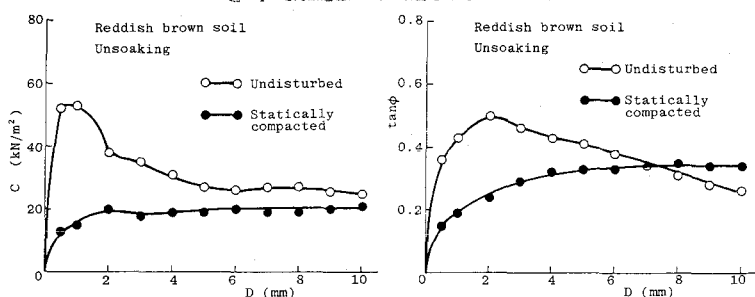


図-5 せん断過程における強度定数の変化(赤土, 非水浸)

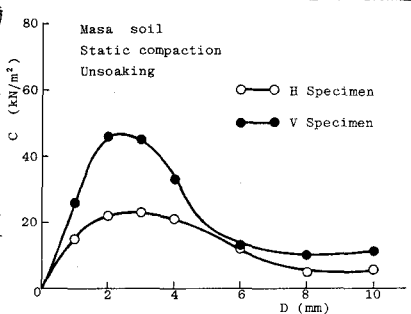


図-7 せん断過程における強度定数の異方性(まき土, 非水浸)

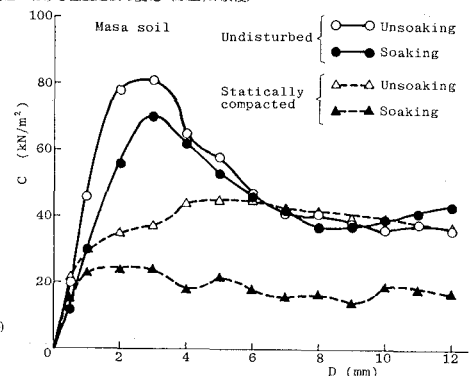


図-6 せん断過程における強度定数の変化(まき土, 水浸)