

III-147

混合土のせん断特性

防衛大学校 (正) ○ 山口 晴幸 (学) 山内 邦彦
(正) 大平 至徳

1. はじめに 無機質土に対して有機質土のせん断特性は土に含まれている有機物量およびその有機物の質、即ち、有機物の腐植度合や平均的形状寸法によって大きく左右されると考えられる。本報告は前報¹⁾での実験結果にさらに加筆し、完全に分解した有機物を含む土におがくずを混ぜて人工的に作製した混合土についての非排水三軸試験結果に基づき、土のせん断特性におよぼす有機物含有量の影響について実験的に検討したものである。

2. 試料と実験 実験試料として420 μ mふるいで調整した黒ぼく土と呼ばれる有機質土(L.L.=147%, P.L.=80%, Gs=2.33)とおがくず(粒径範囲 0.84mm以下, Gs=1.49)を用いた。有機質土は完全に分解した有機物量を強熱減量値(Lig)で25.4%含有していた。これにおがくずを混ぜ、鉛直応力60kPaを載荷し、予圧密法で作製した試料から直径50mm、高さ125mmの円柱供試体を切り出した。混合率 Rは供試体の乾燥質量に対するおがくずの乾燥質量の比を百分率で表示する。R=0%は有機質土、R=100%はおがくずから成る供試体である。各種の混合率の供試体を水中で三軸切内にセットし、圧密過程から 100kPaの背圧を載荷して等方圧密した後、ひずみ速度 0.04%/minに固定した側圧一定下での非排水圧縮試験を実施した。飽和度をチェックし間隙水圧は供試体底端部で計測した。

3. 実験結果と考察 基本的な非排水三軸試験結果に基づき、各種の混合率(R)でおがくずを混合した人工供試体から土のせん断挙動におよぼす有機物含有量の影響について記述する。図-1は有機質土(R=0%)とおがくず(R=100%)供試体のせん断に先立つ等方圧密過程での間隙比(e)と圧密圧力(p')との関係を片対数紙上にプロットしたものである。図より明らかなように、有機質土のみならずおがくず供試体の圧密曲線には直線性が認められ、図-2に示すように、圧縮指数 $\lambda = \Delta e / \Delta \ln p'$ は混合率Rの増加に伴って増大し、有機物含有量の増加により圧縮性に富むことがわかる。図-3~5はR=0, 58, 100%供試体の場合の等方圧密後の非排水せん断時の有効応力経路を示したものである。各混合率(R)の場合において、圧密圧力(p₀')の異なる供試体間の応力経路は互いに相似的軌跡を示しており、p₀'で無次元化し正規化表示す

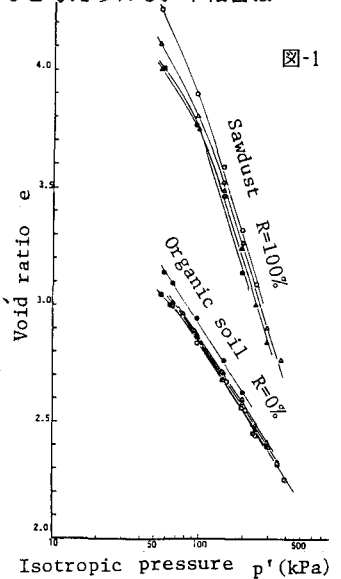


図-1

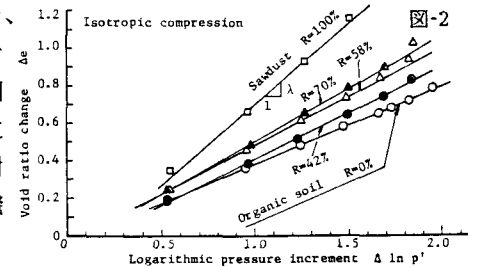


図-2

有効応力経路を示したものである。各混合率(R)の場合において、圧密圧力(p₀')の異なる供試体間の応力経路は互いに相似的軌跡を示しており、p₀'で無次元化し正規化表示す

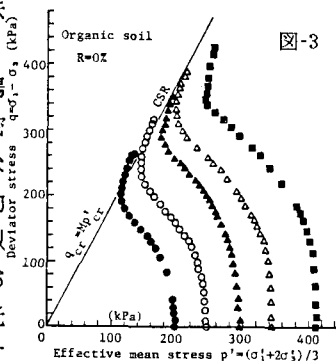


図-3

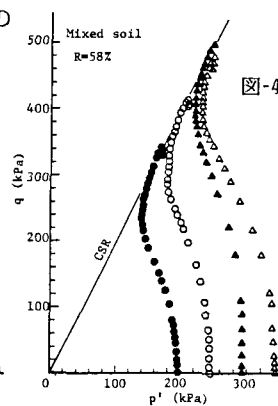


図-4

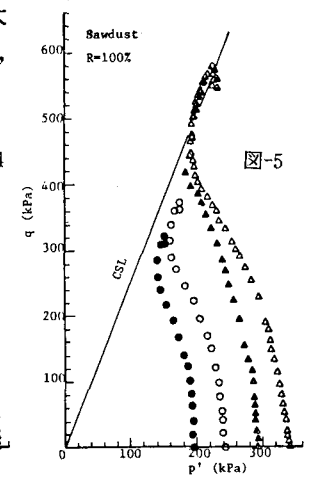


図-5

ることが可能であった。また図-6と7に示すように、同一軸ひずみ(ε_a)での応力状態を結んだ等ひずみ線群は有機質土($R=0\%$)のみならずおがくず($R=100\%$)供試体においても、原点を通るほぼ直線群として描くことができた。このような結果から高

有機質土についても飽和された正規圧密粘土のせん断挙動に関する概念がかなり適用できるものと推測できる。ただ有機物含有量の増大に伴って有効応力経路が原点から遠ざかり立ち上がる傾向を示す。このようなおがくずを混合した人工供試体のせん断挙動は著者ら^{2), 3)}が報告した繊維性有機物が海綿状に絡み合った泥炭の挙動と定性的にはかなり良く

類似している。しかし、図-8と9に示すように、せん断応力成分に起因する間隙水压(Δu_d)およびそれを体積ひずみ量に換算した

ダイルトンシ相当量(v_d)を応力比(q/p')との関係でプロットすると、 $v_d \sim q/p'$ 関係には有機物含有量の効果がほとんど反映されない。このことから、自然試料土においては有機物含有量の度合によってダイルトンシ挙動は大きく左右されるが⁴⁾おがくずを混ぜた人工供試体においては十分に再現しきれないと考えられる。すなわち、有機物の量のみならず、その腐植の度合、形状寸法、繊維性構造等の要因を考慮に入れる必要があろう⁵⁾。なお図-10に示すように、各Rでの供試体の破壊時の応力状態は圧密線(NCL)と平行な線(CSR)上にプロットされ、表-1に示すように、 ϕ' 、 C_u/p'_0 はRに伴って増加する傾向が認められた。以上のことからおがくず混合土の状態境界面は図-11のように図式化できる。

(参考文献) 1) 山口ら：土木学会第40回年次講演，Ⅲ，PP.535-536
2) 山口ら(1985)：土木論文集，第358号/Ⅲ-3，PP.119-128
3) H.Yamaguchi et al.(1985)：S&T F, Vol.25, No.3, PP.1-18
4) 山口(1985)：土質論文集，Vol.25, No.23, PP.217-220

表-1

	Organic soil	Mixed soil				Sawdust
R(%)	0	42	58	70	100	
$L_{ig}(\%)$	25.4	56.5	68.8	77.5	99.5	
G_s	2.33	1.91	1.80	1.73	1.49	
λ	0.417	0.470	0.506	0.571	0.807	
$M=q_f/p'_f$	1.69	1.71	1.73	1.82	2.15	
$\phi'(^{\circ})$	41.2	41.7	42.2	44.3	52.3	
C_u/p'_0	0.49	0.57	0.62	0.64	0.68	
A_f	0.78	0.63	0.58	0.56	0.59	
$\Delta u_f/p'_0$	0.75	0.73	0.71	0.72	0.78	
$e_f(\%)$	7-11	7-11	7-10	8-11	11-16	

