

III-233

特 定 粘 土 の 強 度 定 数

九州産業大学 正〇 浜村 信久
田中 信也
志方 英紀

1. はじめに

第三紀層の地すべり面の粘土は、ベントナイトの主成分鉱物であるモンモリロナイトとカオリナイトが共生することが多い。この2種類の粘土鉱物に砂質分の非粘性の無水ケイ酸を混合し、含水比を変えた場合の強度定数におよぼす影響を調べるために一面せん断試験を実施したものである。

2. 試料および試験方法

各試料は市販品を0.074mm以下で、物理定数は表-1に混合割合などを表-2に示す。供試体は直径6cm、高さ0.6cm、飽和度100%に調整したものを改良型三笠式一面せん断試験で圧密終了後せん断速度0.5mm/minで行った。

3. 試験結果と考察

図-1, 2は縦軸(対数目盛)に内部摩擦角(ϕ_{cu})と縦軸(算術目盛)を粘土含有率、図3, 4は粘着力(C_{cu})と粘土含有率の関係を示した。図-1に見るようにカオリナイトは含水比40~60%の範囲では ϕ_{cu} に大きな差異はなく約10°~20°である。このカオリナイトに非粘性(S_1O_2)を混入すると少量であるが粒子間のかみ合い効果がみられる。図-2のベントナイトでは ϕ_{cu} は含水比に大きく影響され、含水比が低い場合は粒子間の噛み合い効果が発揮されるが、含水比の増加に伴い吸水膨張が促進されると粒子間に水膜が生じて噛み合せ効果が減少する。ベントナイトにカオリナイトが50%以上、含水比が40%の場合は相乗効果があるが、含水比が高くなるとベントナイトの膨潤が卓越してカオリナイトの特性が生されない。含水比40%と60%

表-1 試料の物理定数

試料	Bn	Ka	SiO ₂
土粒子密度 ρ_s	2.405	2.613	2.652
液性限界 W_L %	555.0	113.7	41.0
塑性限界 W_P %	52.1	32.7	31.0
塑性指数 I_P %	502.9	81.0	10.0

表-2 $W_B:W_K:W_S$ と W 及び σ_c (kgf/cm²)

$W_B:W_K:W_S$	含水比 W (%)	垂直圧力 (σ_c) (kgf/cm ²)
100:0	40, 50, 60	0.2, 0.4, 0.6, 0.8, 1.0
90:10		
80:20		
70:30		
60:40		
50:50		

%を比較するとカオリナイトの含有率にかかわらず約6倍程度の差がみられる。また、増加傾向は類似している。ベントナイトの含有率が70%で最高値を示した。図-3の粘着力についてはカオリナイトのみの C_{cu} は0.06~0.18kgf/cm²で、 ϕ_{cu} と同様に含水比が低いとセメンテーション効果が有効に作用しているといえ、この粘土に S_1O_2 が混入するとかなりのバラツキがある。総体的に見て低下傾向を示している。図-4では、カオリナイトが混入すると含水比によって上昇・下降を示すが、変化なしとみなしても差し支えない程度である。図-5, 6は縦軸にせん断強さ(S) kgf/cm²、横軸に粘性土の含有率(%)の関係を示した。せん断強さは垂直応力(σ) kgf/cm²を1.0と仮定した。カオリナイトは含水比に関係なくほぼ横道いであるが S_1O_2 が増加すると極僅かな範囲で ϕ_{cu} の影響がみられる。図-6は図-2類似した図形を示したのは C_{cu} にカオリナイトの含有量の差異による影響が少ないことが起因しているといえる。

4. まとめ

1) ベントナイトにカオリナイトが混入させると、含水比が低い場合は締固め効果により粒子間の噛み合せ効果がよいために ϕ_{cu} は大きくなるが、含水比が高くなれば吸水膨張してゼリー状となり混合物に水膜ができ流動性が大きくなり、摩擦抵抗が低下すると考えられ、含水比に大きく影響される。一方 C_{cu} は含水比混合物の含有率による影響がみられない。それは、カオリナイトも粘性を有するためによるものと思われる。

2) カオリナイト
に無水ケイ酸を混合
すると噛み合い効果
が僅かであるが認め
られる。逆にC_{cu}は
低下する。

今後は含有率、含
水比を変化させてデ
ータ収集し、引き続
き検討する。

本実験に際し、ご
尽力いただいた本学
卒業生、青山博和、
安食肇、井上洋一、
村田和彦君に深謝の
意を表します。

参考文献

- 1) 玉田文吾：
「地すべり面のせん
断強度と粘土鉱物と
の関係」地すべり第
20巻第4号
- 2) 古林正人：
「特定粘土の定量C_c
φとの関係」第31回
地すべり学会研究発
表講演集

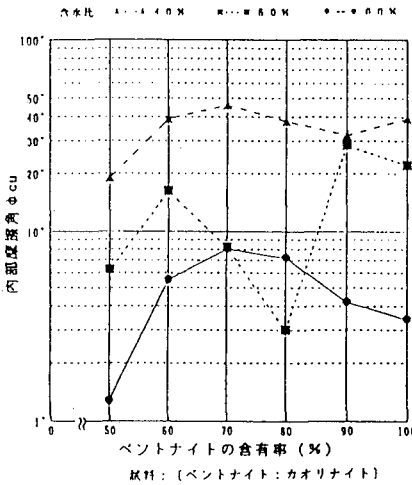


図-1 含水比 (%) と内部摩擦角 (φ) の関係

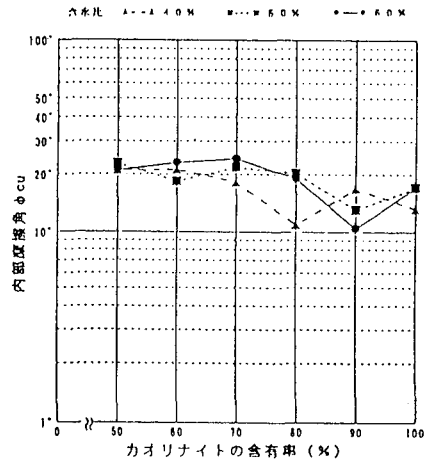


図-2 含水比 (%) と内部摩擦角 (φ) の関係

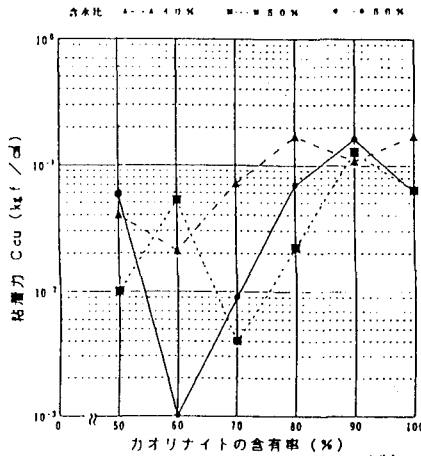


図-3 含水比 (%) と粘着力 (c) の関係

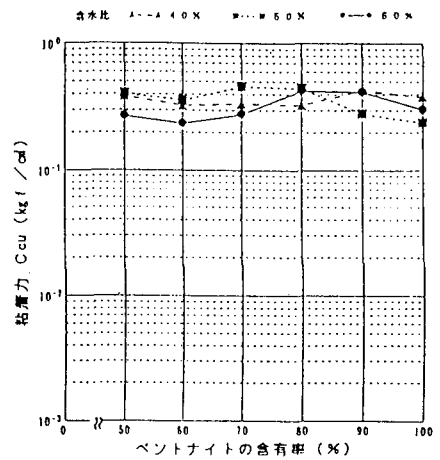


図-4 含水比 (%) と粘着力 (c) の関係

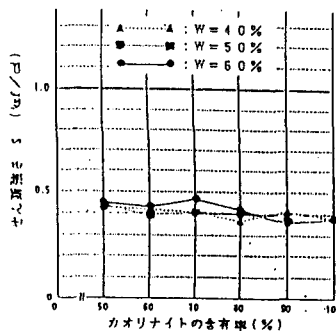


図-6

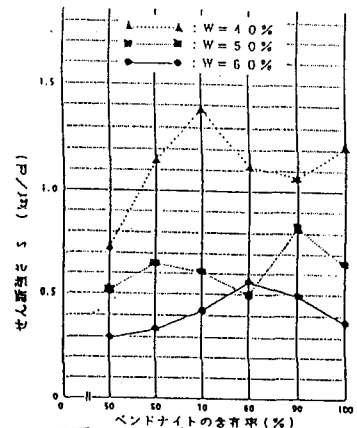


図-5