

Ⅲ－7 中間土の一面せん断特性

高松工業高等専門学校 建設環境工学科 正 向谷光彦
高松工業高等専門学校専攻科 建設工学専攻 学○小林延行、堀 政理
国土交通省 中国地方整備局 正 阿部貴史

1. まえがき

海底および陸域に堆積している粘性土や工事施工等によって発生するヘドロのような高含水比粘性土は、その取り扱いが困難である。近年の産業廃棄物の規制や環境問題への一般市民の注目度が増加しているので、簡単にゴミとして処理するにはコストが高く環境に対する影響も高い。従来、砂＋粘土を中間土と呼び、砂分50～80%、 $I_p=30$ 以下の土を対象としてきた。しかし、砂より大きい粒径の土と粘土との力学特性は明らかにされていない。そこで、粘土に対して、礫を適度に混入することによって、特に粘土特有のせん断強さの不足をどの程度改善できるのか、定量化しようとするものである。

本研究では、礫に粘土を混入させ一面せん断試験機を用いて強度定数を調べ、そのせん断特性を明らかにした。今回は、粒度の差の大きい礫＋粘土の混合土を用いて、そのせん断特性の中間的領域を調べた。なお、一面せん断試験は、試料が少なく、試験方法も容易で、今後有望な試験法である。

2. 試料、試験装置、試験方法

試料は、笠岡粘土 ($\rho_s=2.63\text{g/cm}^3$, $w_L=45.9\%$, $w_p=15.6\%$, $I_p=30.3$) と碎石の細礫分を用いた。図-1は試料の粒径加積曲線である。試験装置は、在来型一面せん断試験機を用いた。試験方法の詳細は、参考文献¹⁾を参照されたい。供試体は、直径6cm、高さ約2cmで、せん断面は圧密後ほぼ中央を通るようにし、試料を5層に分けて、それぞれ30回ずつ直径1cmの棒で突固めた。試料は同一の礫分含有率を再現することがたやすく、供試体内に一樣に礫粒子が混合できると考えられるため、試験では試料を突固めることにより供試体を作成した。それを、在来型一面せん断試験機にセットし、せん断速度を0.6 (mm/min)、垂直応力 σ を49, 98, 196 (kN/m²)の3通りで、1つの垂直応力あたり、礫分含有率を0, 50, 80, 100%の4通りで試験した。ここで礫分含有率は、全質量に対する礫分の質量比のことである。せん断変位が12mm以上になっても、せん断応力にピーク値がみられないときは、そのときのせん断応力をピーク値とした。実験では、まず礫分含有率0, 100%と、中央値の50%を行い、その結果から80%を実施した。

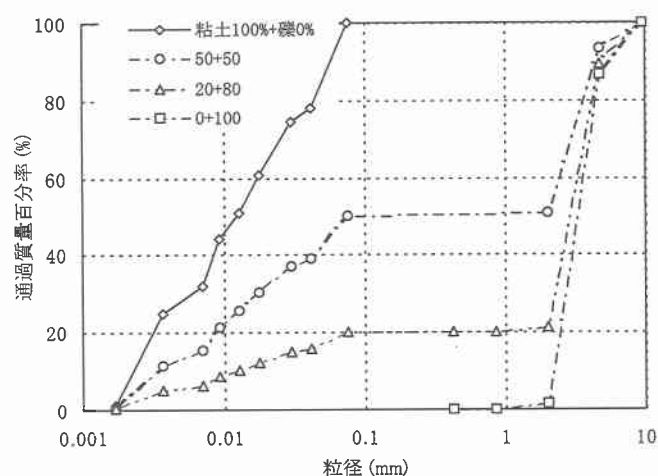


図-1 試料の粒径加積曲線

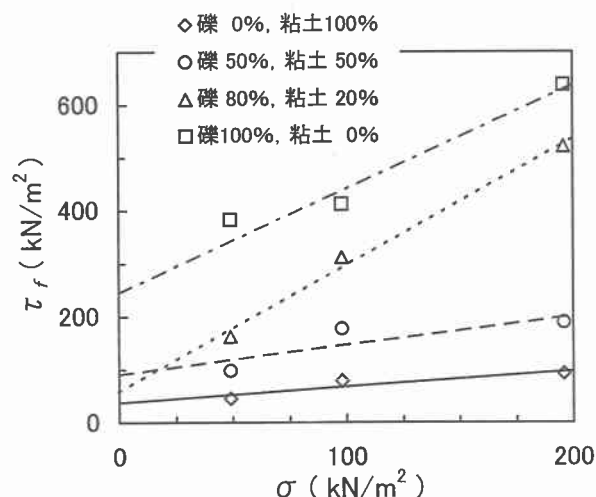


図-2 破壊強度線

3. 実験結果と考察

図-2に破壊強度線(縦:横=4:1)、図-3、図-4に礫分含有率と粘着力およびせん断抵抗角の関係を示す。これをみると、全ての土で粘着力が表れているのが分かる。乾燥状態にもかかわらず粘着力を有するのは、試験機の誤差、土のダイレタンシーによる載荷板の傾き、データの数が足りなかったこと等が考

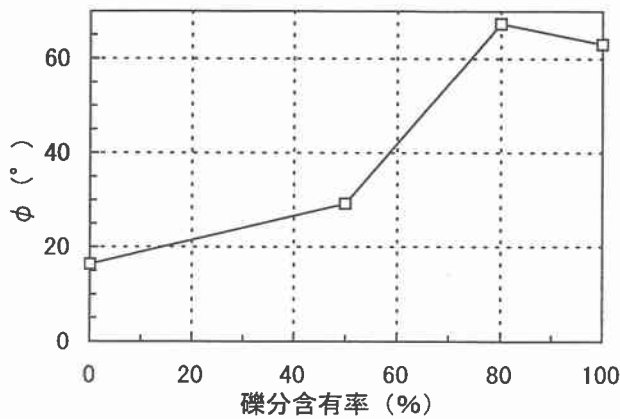


図-3 礫分含有率とφの関係

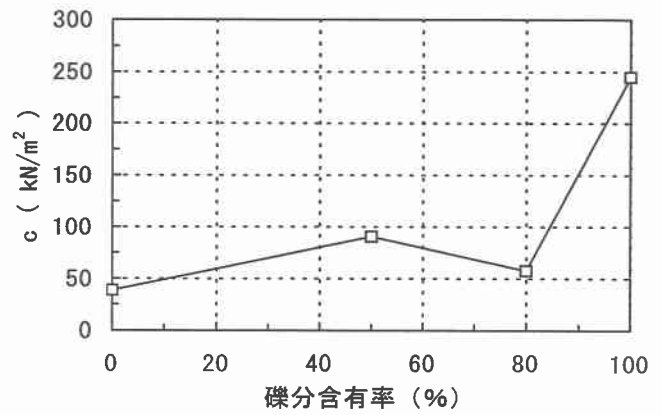


図-4 礫分含有率とcの関係

えられる。φに関してみると、礫分含有率の増加とともに礫同士の摩擦抵抗の影響が表れ、φが増加している様子が分かる。図-2のc、φを礫分含有率に対して整理したものが図-3、図-4である。礫分含有率80%時のφが100%のそれより大きくなっている。その理由は、供試体の直径に対する礫の粒径の影響が表れ、それによりデータに多少のばらつきがみられた結果と考えられる。全体でみれば、50～80%が粘土と礫の中間的性質を示す領域と思われ、従来の中間土とほぼ同様の傾向がみられた。図-5、図-6に礫分含有率50%と80%の

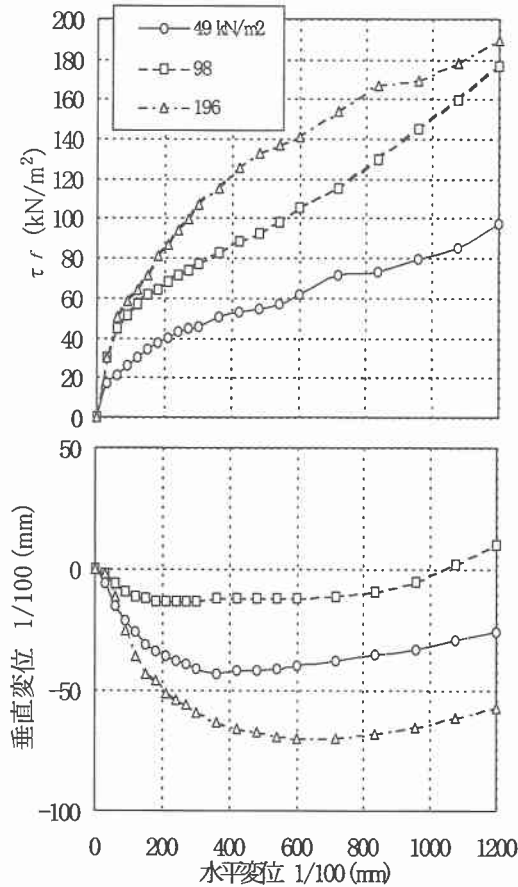


図-5 水平変位とせん断応力および垂直変位の関係（礫分含有率50%）

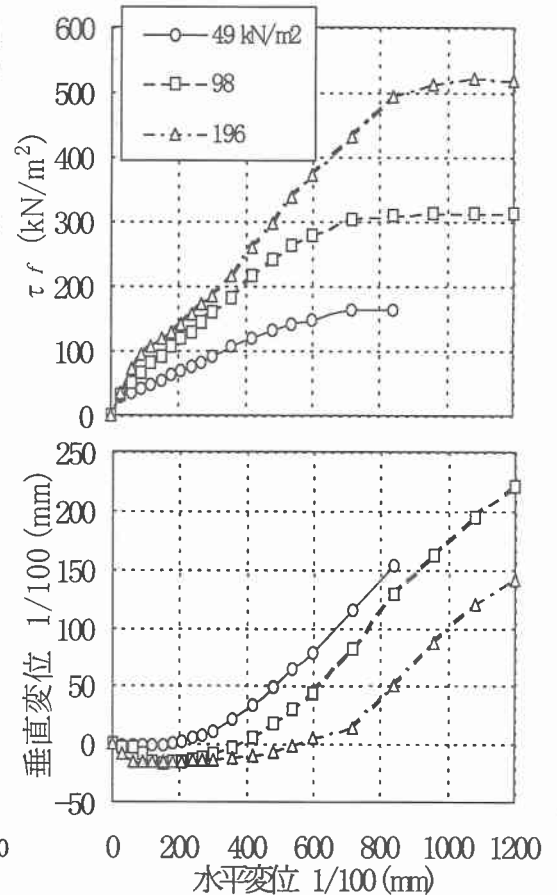


図-6 水平変位とせん断応力および垂直変位の関係（礫分含有率80%）

水平変位とせん断応力および垂直変位の関係を示す。これらを見ると、80%の方が体積変化が大きく正のダイランシー量も大きいことが分かる。また、礫分含有率の上昇とともに、せん断応力に明確なピーク値がみられる。つまり、50%程度では均質に締固めても礫粒子の骨格が先に形成され、せん断開始時の初期状態は比較的ゆるい状態になり、せん断開始後も負のダイランシーがみられたものと考えられる²⁾。

4. あとがき

在来型一面せん断試験機を用いて、いくつかの礫分含有率の混合土について強度定数を求めた。今回は、礫に粘土を混入したものに対する結果であり、今後様々な試料についてのデータが必要であろう。

参考文献 1) (社)土木学会：「土質試験のてびき」，pp.108～119，1993.

2) 地盤工学会：N値およびc、φ，pp.95～130，pp.163～182，1999.