

III-228

砂質の混合土および複合土のせん断強度特性

東京都立大学 正会員 中西 典久

1、まえがき

道路建設等土木工事一般に広く砂質土が使われている。ある状況下での工事の一部分に単一材料ばかりでなく幾種類かの成分の砂質土を用いる場合に、それらを複合土として使用するか、あるいは混合土とするかが生じて来ると思う。その様などとき、これらの間に強度的にどのような関係があるかを調べようとしたものである。一昨年に「砂質複合土のせん断挙動」として当学会(第44回)に発表の事柄に関連してこれらの異種砂質土について混合土を作り三軸圧縮試験を行ないその結果を求めたものであり、あわせてこれらの複合土と混合土のせん断強度について比較を試みたもので、ここにその結果を報告する。

2、試料、供試体および試験方法

試料は、碎石および砂を使用した。碎石は最大径(6.7mm)で、2mm通過分は12.5%(重量比)のものをを用いた。また砂は豊浦標準砂の気乾のものを使い、供試体は径5cm、高さ12cmとし三軸圧縮試験により、せん断速度0.5%/分の排水試験を行った。なお供試体の混合状況は、まず最初に碎石だけのものを試験し、徐々に碎石を重量比で1/5, 2/5, 2.5/5, 3/5, 4/5と減らし、それらの分を砂で置換えて混合土を作り、突固めエネルギーを一定にし密詰め供試体を作成した。そして最後に同エネルギーで砂だけの供試体による試験を行った。

3、実験結果および考察

三軸圧縮試験での側圧に対する最大軸差応力の関係は図-1に示す通りである。この図から分かるように供試体中の碎石の重量が減少すると順次そのせん断強度は低下していく。しかし碎石の混合率が1/5になると砂だけのものと比較してあまり大きな変化を示さなくなる。これらは碎石の粒径から考えて砂成分の中に碎石がちらばっている状態になるため碎石本来のせん断強度を示すことなく砂粒子間のせん断で供試体全体のせん断が終るためと考えられる。

図-2は、同様の結果を碎石の混合率(重量比)に対して各側圧別に $(\sigma_1 - \sigma_3)_f$ の関係を示したものであるが、この図からも明らかな様に碎石混合率の低下と共に $(\sigma_1 - \sigma_3)_f$ はほぼ直線的に低下していき、1/5, 0となると変化が鈍化していくことが分かる。

図-3は、同様に碎石の混合率に対して、せん断抵抗角と供試体密度の関係を示したものであるが、せん断抵抗角については碎石混合率1/5まではほぼ一様な低下を示し、その後の変化は鈍化する。一方密度は、供試体碎石が1/2まで上昇を続けここでピークとなりその後徐々に低下していき、砂だけの供試体密度は碎石密度と同じになる。この密度の増加は、碎石の間隙に砂が入りこみ碎石と砂の比が、1:1のとき最大の詰まり状態を示すことによるものと思われる。

図-4は、砂質複合土についての試験結果を引用した(第44回概要集参照)のものであり、これも供試体の碎石の減少によって図のようにほぼ比例的なせん断抵抗角の低下が続くが砂が2/3以上になるとその後の変化はみられず一定化し、しかも砂強度の破壊によってせん断が終了することを示している。また複合土と混合土において碎石と砂の比が、1:1をとって比較した $(\sigma_1 - \sigma_3)_f$ は混合土の方が大きな値を示すことも明らかになった。このように砂質の複合土および混合土は、上記のように各成分の強度によってその状態に応じて変化を示すけれども、それぞれある条件下においては複合土と混合土に異なったせん断強度状態が現われることが考えられる。

参考文献

中西 典久、小林 慶夫 砂質複合土のせん断挙動
土木学会 第44回年次学術講演会1989

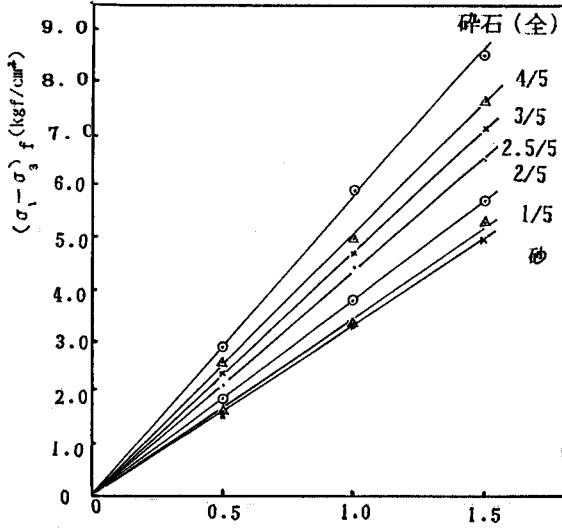


図-1 側圧と最大軸差応力の関係 σ_3 (kgf/cm²).

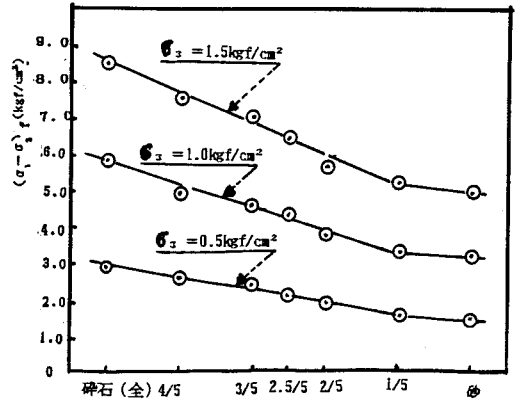


図-2 碎石混合率に対する各側圧における $(\sigma_1 - \sigma_3)_f$ の関係

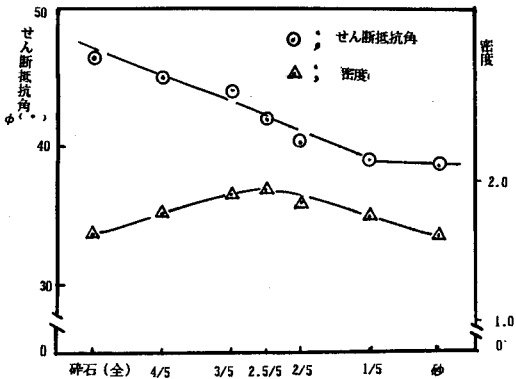


図-3 碎石の混合率に対するせん断抵抗角および密度の関係

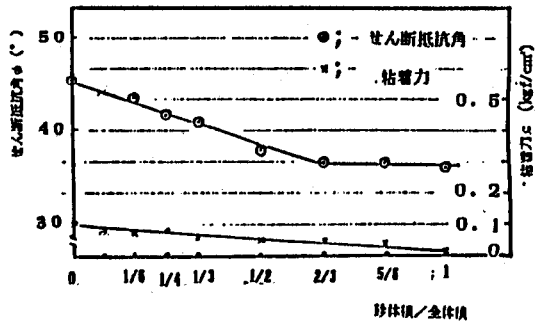


図-4 砂体積/全体積に対する ϕ 、 c の関係