

III-211

締固めたまさ土のせん断強度

九州産業大学 工学部 正員 石 堂 稔

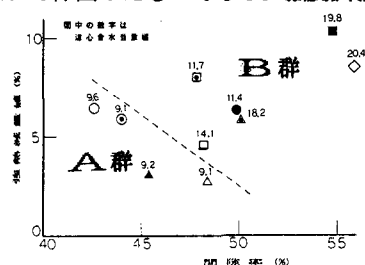
九州産業大学 工学部 正員 ○浜 村 信 久

九州産業大学 工学部 正員 松 尾 雄 治

1. まえがき まさ土の風化の度合は強熱減量と間隙率に相関性のあることは周知の通りであるが、遠心含水当量も有効に使えることを報告した。また乱さないまさ土では風化の度合によって浸水した場合は強度低下に2つのパターンがあることを示した。今回は締固めたまさ土を用いてせん断強度特性を調べたものである。

2. 試料および実験方法 試料は不攪乱土採取時に併行して得たものである。締固め試験はJIS-A-1210(1-b)に準じて行い、また現場施工でよく用いられる締固め度90%についても実施した。供試体は含水量調整した試料を所要重量計量して、直接トリミングリングに入れて締固めたものである。強度試験は三笠式一面せん断試験機を用いて、不飽和状態と強制吸水飽和状態において行った。また粒子破碎の影響を見るために締固め後（ ρ_{dmax} 付近）試料について実施した。

3. 実験結果と考察 実験範囲の粒度分布は類似した曲線を示し、砂およびシルト質砂に分類される。均等係数(U_c)は22~64と大きな値を示しており、締固め後は粒子破碎されて28~76と大きくなるが分類的に性質が変わるほどの粒子破碎ではない。図-1に締固め前・後の粒度分布曲線を示す。自然含水比(w)は10.9~22.0%で乾燥密度(ρ_d)は1.18~1.53gf/cm³である。締固めによる最適含水比(w_{opt})は15.0~20.9%,最大乾燥密度(ρ_{dmax})は1.58~1.78 gf/cm³で図-2に示すように ρ_{dmax} は飽和度75~85%の範囲にあり、間隙率(n)は33~41%で乱さない状態より10~15%小さくよく締まった状態である。まさ土は土粒子自身の強さが小さくそのために締固めによる粒子破碎が生じ、元来の粒度分布の良さが加わり締固め効果が上がると考えられる。乱さない土のせん断抵抗力(τ)と水平変位(D)の関係は、A群に属するものでは不飽和・飽和ともにピーク時が顕著であるが、その発生が遅く大きい変位時に現れていた。 ρ_{dmax} では乱さないものと同じであるが、水平変位が2mm以内と早期に現れる。また90%締固めの場合は、乱さない土のB群に類似した $\tau \sim D$ 曲線を示すがピーク時の D は小さい。これは変形係数が大きいことで締固め効果のあることを示す。図-3は ρ_{dmax} 時の τ と垂直応力(σ)の関係である。A群に属したものはせん断抵抗角(ϕ)が収れん傾向を示す。B群は平行およびやや収れん傾向を示す。含水比、密度が異なるので乱さないものとは必ずしも比較できないが、A群は ϕ が大きくなり、 τ は大きくなるものと低下するものとに分かれる。B群は τ 、 ϕ ともに大きくなっている。締固め度90%の場合を図-4に示す。乱さない時と同様に概略2つのせん断形態に分かれる。A群のものは ϕ が収れん傾向を示し、 τ 、 ϕ とも



参照図 間隙率～強熱減量

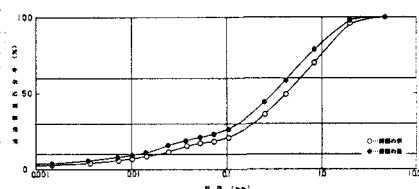


図-1 粒度分布図

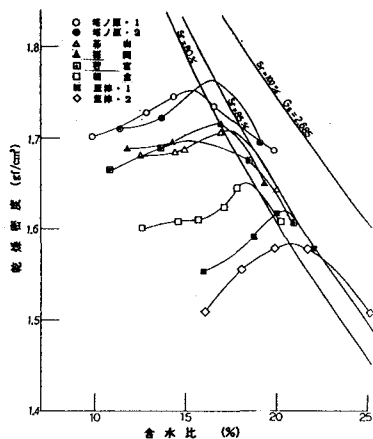


図-2 締固め曲線

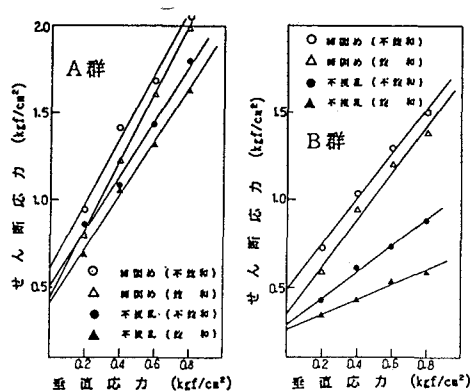


図-3 $\sigma \sim \tau$ (ρ_{dmax})

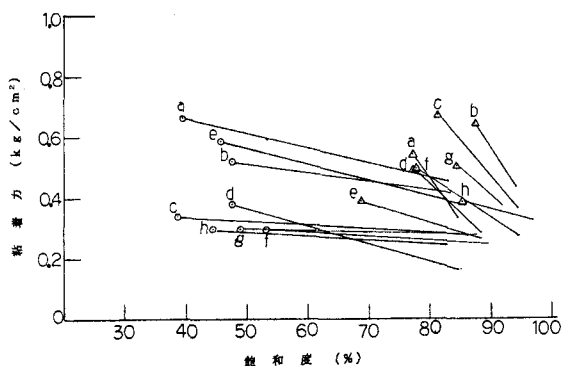


図-5 飽和度～粘着力

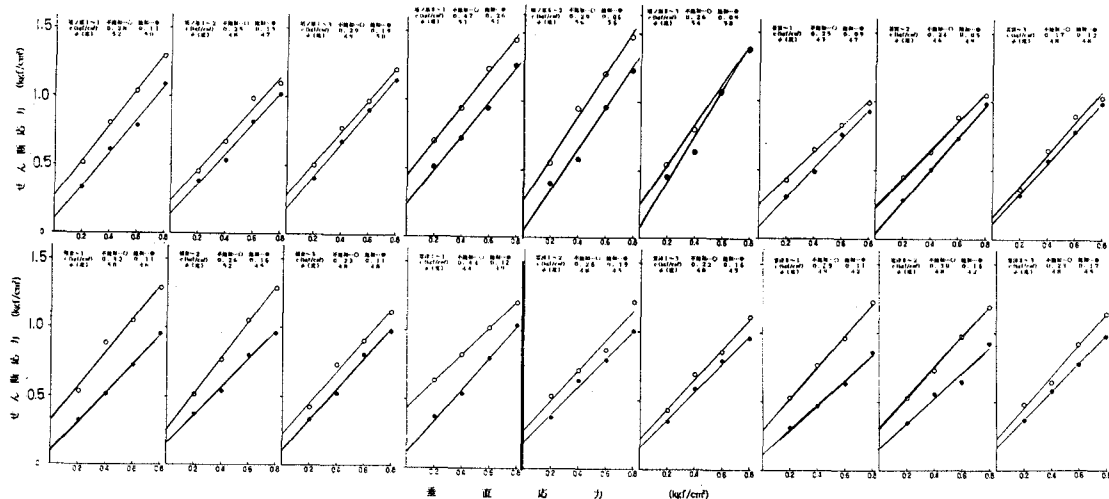


図-4 垂直応力(σ)～せん断応力(τ) (締固め度90%)

に乱さないものより低い。B群は ϕ が扇形状となり、 τ は一部で乾燥側の不飽和で大きな値を示すが総合的には乱さないものが大きく、 ϕ は締固めたものが大きい。図-5は粘着力(C)と飽和度(S_r)の関係を示す。自然状態の S_r は38～53%で、これを強制吸水させると80～90%に増加するが完全飽和には至らない。粘着力はA、B群で低下の度合に差があり、A群は30～40%低下するのに対してB群は低下が極めて小さい。締固めた場合 ρ_{dmax} では S_r が78～85%が95%程度になるが、やはり100%にはならない。粘着力の低下はA群で20～40%、B群は30～50%とやや大きい。また90%締固めでも S_r は最大90%程度であり、粘着力は乾燥側で60%以上、湿潤側で30～70%の低下となっている。いま完全飽和を仮定すると、乱さない状態と ρ_{dmax} は0.2kgf/cm²に収れんするようである。また90%締固めは粘着力は全く期待できなくなる。

4. まとめ

- ①締固めると不飽和、飽和に関係なく、乱さない状態のものよりインターロッキング効果の増大でせん断抵抗角と粘着力が大きくなる。
- ②90%締固めた場合、乱さない時と同様に2つのせん断形態を示す。A群は τ 、 ϕ とも低下する。B群は τ は低下するが、 ϕ は大きくなる。

- ③完全飽和を仮定した場合、自然状態および ρ_{dmax} では粘着成分は0.2kgf/cm²に収れんする。90%締固めでは粘着成分が期待できなくなる。これは組織構造の破壊によりセメンテーションの低下によるものと考えられる。したがって、締固めの管理を入念にする必要がある。

参考文献 浜村・石堂・松尾「乱さないまさ土のせん断特性」土木学会第43回年次学術講演会概要集(Ⅲ)'88