

京都大学工学部 工員 工博 松尾新一郎
 京都大学大学院 学生員 工修 〇 宋 永焜

I まえがき 筆者等は近年
 来、土質安定の立場より一貫し
 て分散材添加、および締固め
 による構造特性⁽¹⁾を研究して来たが
 今回は特に透水による構造変化
 等についてつべる。粒子配列を
 示す一例として、カオリンの分
 散状態にあるものと、ランダム
 配列にある締固め土の構造を電
 子顕微鏡写真^{1,2}に示した。
 透水試験に使用した土の粒度曲
 線を図-1, 2, 3に示した。

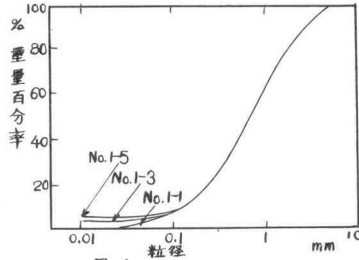


図-1

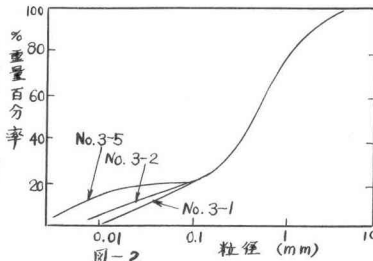


図-2



電子顕微鏡写真-1 分散状態のカオリン ×8000



電子顕微鏡写真-2 カオリン締固め土のランダム構造 (締固め方向に垂直な面) ×8000

II 関東ローム, マサチ締固め土

の軸收縮にあらわれる構造特性。(図-4, 5) 軸方向收縮は
 締固めの方向、すなわち、平板状粒子の場合はその面に垂直
 な方向により大きく收縮を示すものといわれているが、平板
 状か否不明らでない関東ロームにもよくあてはまり、マサ
 土にはあまりあてはまらなことが図-4, 5から分る。種々
 のエネルギーを変化して、締固めると粒子の配向はそれに沿
 じて促進され、軸方向收縮も同様に締固めエネルギーが大きくなる
 につれて大になることが図-4から分る。マサ土ではむしろ、膨脹
 を示す術もあり、これはマサ土の粒子の破碎と締固め後の弾性回復
 によるものと思われる。マサ土の配向はその粒子摩擦により阻害さ
 れ、平板上粘性土のような收縮挙動を示さない。

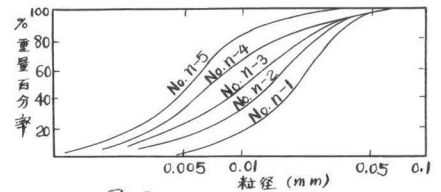


図-3

III 透水性と構造特性(図-6, 10)

古くからある Kozeny-Carman の式
 を粒子配向の立場より書き直すと $k_{fs} = \frac{1}{1+e} \frac{e^3}{S^2}$ となる。この場合 S^2
 の項が粒子配向の度合いを示すものであり(k_{fs} : 向がきの形状と流れ
 の曲折などにより決る定数, S : 比表面積), これを締固め時の含水
 比に対比してアロットしたのが図-6, 7である。粒子の配向度 k_{fs}^2
 は最適含水比 (w_{opt}) 付近までは急激に促進され、それ以後はあまり変りな
 りが、またはむしろ減少す
 る。 w_{opt} 以後では比較的粗粒子を多く含む 101-1, 101-3, 101-5, (図-6) では配向度
 がむしろ減少し

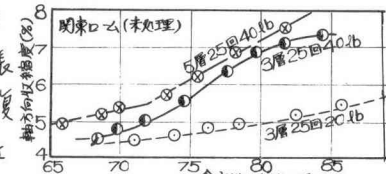


図-4 含水比と軸方向收縮度の関係

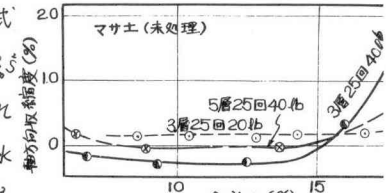


図-5 含水比と軸方向收縮度の関係

ているが、これは含水比の増加につれて粗粒子が移動し始め、細粒子の配向挙動を阻害しているものと思われる。一方、粗粒子の比較的少ないもの(図-7)では $U_{0.074}$ 以後でも粒子配向があまり阻害されていないことが分る。その中でも $U_{0.074}$ は $U_{0.020}$ …… $U_{0.074}$ よりも多くの粗粒子を含み、比較的粒子配向が阻害されている。図-8, 9 はそれぞれ $U_{0.074}$, $U_{0.020}$ ($U_{0.074}$; 粒径 0.074mm 以下を含む%) に対する koS^2 の変化をプロットしたものであるが図-8 では粒度分布の相違による粒子配向の傾向分離があらわれているが、図-9 ではそれに無関係になってあらわれていることは注目すべき事実である。これらの図から、ある粒径以下(ここでは 0.020mm) の細粒土含有率が土粒子配向の促進、分離を支配していることが分る。また図-10 は有効径 D_{10} に対する土粒子配向の影響をあらわしたもので linear 関係にあることが分る。

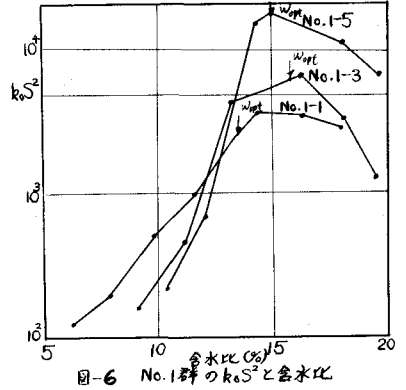


図-6 No. 1群の koS^2 と含水比

図-9

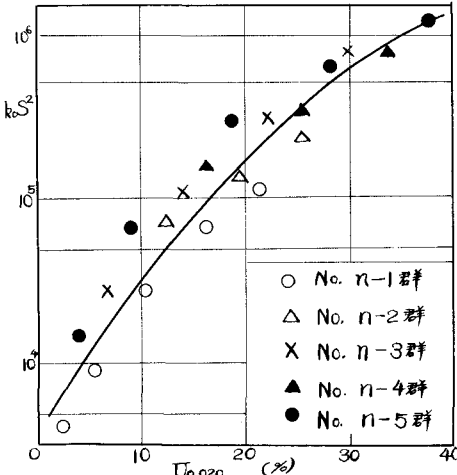


図-9 koS^2 と $U_{0.020}$ の関係

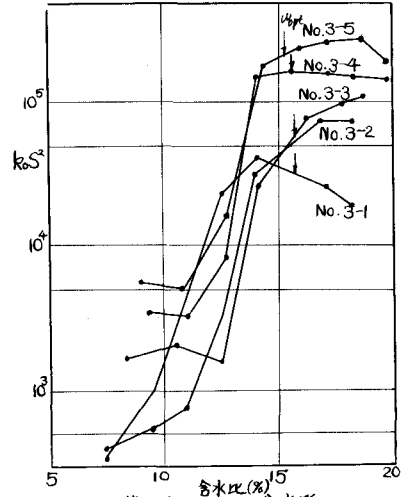


図-7 第3群の koS^2 と含水比

で linear 関係にあることが分る。Ⅳ あとがき 電子顕微鏡, X線による粒子配向の直接的確認を研究しており、くわしりことは後日発表するつもりである。安定処理土の機械的、化学的变化による構造変化をとらえることが筆者等の最終目的である。

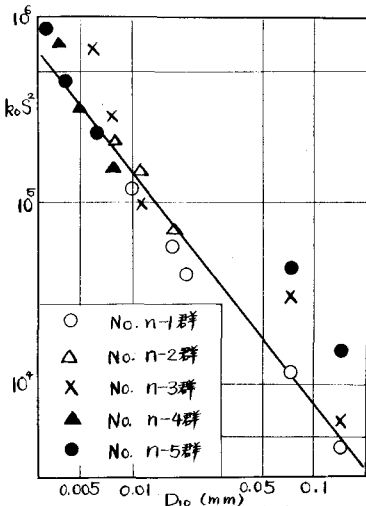


図-10 D_{10} と koS^2 の関係

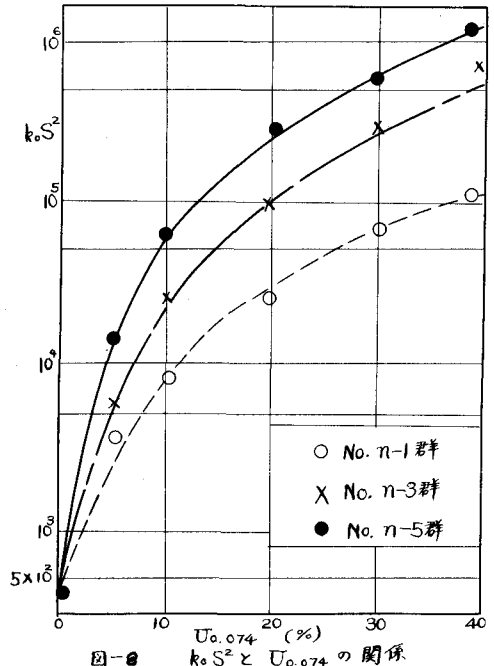


図-8 koS^2 と $U_{0.074}$ の関係