

Ⅲ-30

カキ殻を含む混合土の圧密沈下特性について

東北大学 学生員 ○李 基豪

東北大学 正会員 柳澤栄司

東北大学 正会員 風間基樹

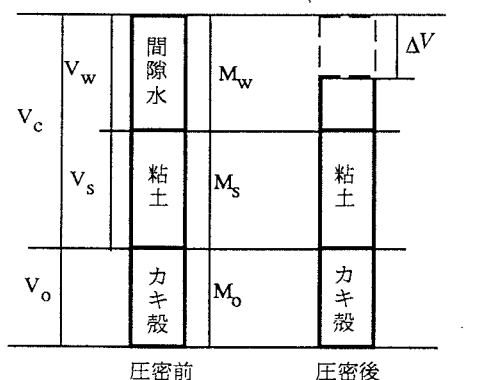
1.はじめに

本研究は浚渫粘土と粉碎されたカキ殻を混ぜて埋立する現場を想定し、カキ殻を含む混合土の沈下特性に与えるカキ殻の影響を調べることを目的としている。

2.実験方法

図-1のように圧密実験はカキ殻の混合率を粘土の土粒子の重さを規準して0%、20%、40%、60%、80%の5ケースの圧密実験を行った。

圧密実験は供試体の大きさが直径10cm、高さ27cmの大型圧密実験機を用いて行い、排水条件は上下排水である。粘土の初期含水比は100%であり、カキ殻の粒度分布の範囲は2mm～9.5mmになるように粉碎した。圧密応力は98KPaを用い、圧密時間は3T法で決めた。



V_o : カキ殻の体積 M_o : カキ殻の重量
 V_s : 粘土粒子の体積 M_s : 粘土粒子の重量
 ΔV : 体積変化量

$$\text{混合率 (R)} = \frac{M_o}{M_s + M_o} \times 100 (\%)$$

$$\text{方法1: } \frac{\Delta V}{V_c + V_o} \quad \text{方法2: } \frac{\Delta V}{V_c}$$

図-1 混合土の構成図と体積変化率の定義

3.実験結果と考察

圧密中にカキ殻が粘土に与える影響を調べるために、ファクターとして体積変化率を用いて整理

した。体積変化率を求める方法は図-1のように混合土の全体体積を規準した場合（方法1）とカキ殻が非圧縮性ということから粘土だけの体積を規準した場合（方法2）の二つの方法で求めた。

圧密実験から図-2のように混合土の圧密沈下曲線が求められた。カキ殻混合率が増加すると圧密初期の沈下速度は速くなり、最終沈下量は小さくなっていることが分かる。表-1では混合土の圧密係数と透水係数を示したものである。圧密係数はカキ殻混合率が大きくなると増加した。特に混合率80%の場合は混合率0%と比較すると圧密係数は約7倍くらい増加した。図-3は透水係数と混合率の関係を示したものである。混合率20%は0%と余り差が見られなかったが混合率が40%を超えると透水係数は大きく増加する傾向を見せた。カキ殻は混合土の透水性についても影響を与えることが確認できる。

図-4は混合土全体の体積を規準して求めた場合と粘土だけの体積を規準して求めた場合、それぞれの圧密終了後の体積変化率を求めたものである。カキ殻混合率が増加すると、体積変化率は小さくなる。また、粘土の体積を規準して求めた体積変化率の最大値は混合率0%から40%まではほとんど差がないが、混合率が60%になると急に最大値が小さくなる。この原因としては、混合率60%のところからカキ殻の粒子同士の接触によって抵抗力が急に増加されたと思われる。

図-5は粘土の体積を規準して求めたカキ殻混合率と体積変化率との経時変化を示したものである。初期段階ではカキ殻混合率が高くなると体積変化率も大きくなるが、終期段階になるとカキ殻混合率が高いほど体積変化率が小さくなる特性を見せた。このような特徴は、カキ殻混合率20%の場合は混合率0%の体積変化曲線とほとんど一致したが、混合率が20%を超えともっと大きく現われる。一例としてカキ殻混合率0%と80%を比較したものが図-6である。初期段階では排水促進の効果に

よってカキ殻混合率80%の体積変化率が大きい
 圧密時間740分を超えるとカキ殻の粒子同士の接触
 によってカキ殻混合率80%の体積変化率が小さく
 なる特徴を見せた。

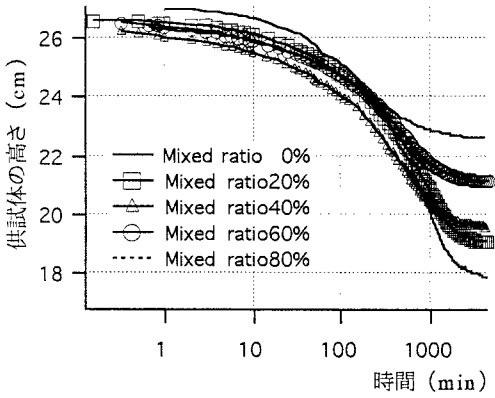


図-2 混合土の沈下曲線

表-1 圧密係数と透水係数

Mixed ratio (M _S :M _O)	C _v (cm ² /day)	K (cm/s)
100:0	88.2	4.149(1E-7)
80:20	119.6	4.746(1E-7)
60:40	213.7	7.870(1E-7)
40:60	283.7	7.939(1E-7)
20:80	606.4	1.238(1E-6)

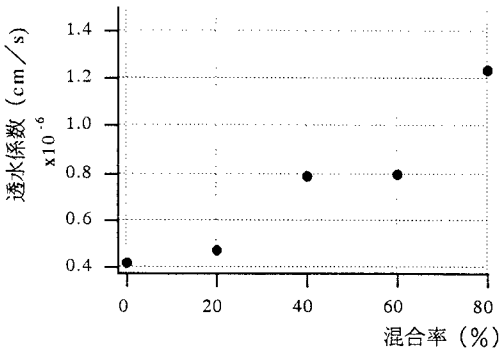


図-3 混合率と透水係数との関係

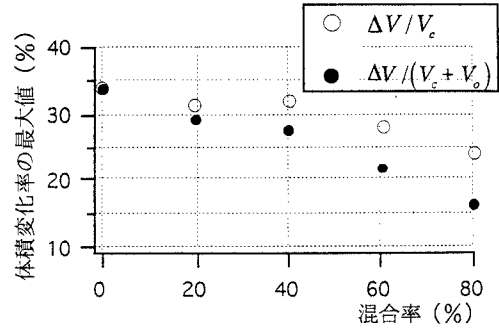


図-4 混合率と体積変化率の最大値との関係

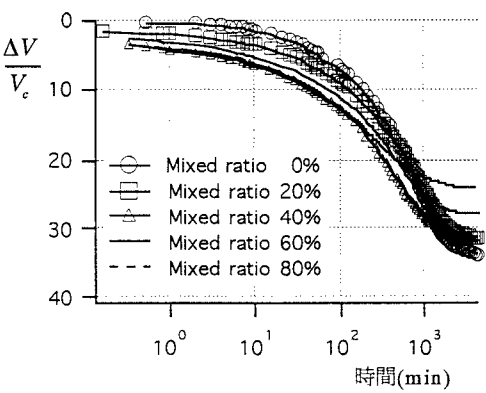


図-5 体積変化曲線 (ΔV/V_c)

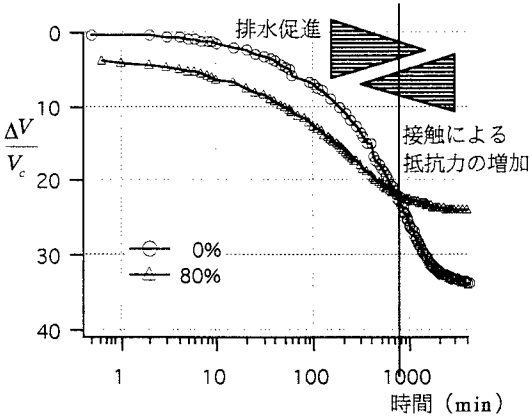


図-6 体積変化特性のメカニズム

4. おわりに

ここでは、カキ殻混合率によって変化する混合土の体積変化率について検討したが、今後、カキ殻の混合率と排水促進および接触密度との定量的な関係が力学特性に及ぼす影響について検討したいと考えている。