

III-217 浚渫埋立土の力学特性に関する実験的研究

熊本大学 正員 鈴木 敦巳
 熊本大学 正員 北園 芳人
 熊本大学 正員 丸山 繁

まえがき

本研究では、浚渫埋立地盤の挙動予測のための基礎的研究として、ポンプ浚渫土砂(含水比500%~2000%)から高濃度浚渫土砂(含水比100%~200%)までを対象に、埋立地投入時含水比(以下“初期含水比”と呼ぶ)の影響に着目して埋立土砂の力学特性を調べた。

1. 実験方法

まず、所定の含水比に調整した試料を図-1に示すアクリル製沈降筒に投入して、沈降筒を水平に倒し、両端を交互に上下に2分間振とうすることによって試料を攪拌した後、沈降筒を鉛直に静置し、沈降堆積状況を観測する。3日間の観測の後、沈降堆積土を沈降筒内で、0.05kgf/cm²および0.1kgf/cm²の各荷重で24時間ずつ予備圧密した後、沈降筒から取り出して圧密試験または単純せん断試験に供した。堆積土は沈降中に粒度分離を生じて上部と下部では粒度分布が異なる事が考えられるので、堆積土層を上,中,下に3分割して各部分について圧密試験またはせん断試験を行った。なお、1回の沈降試験では圧密試験またはせん断試験のいずれか一方のための供試体しか得られないので、各含水比毎に2回ずつ沈降試験を行った。

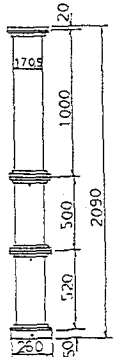


図-1 沈降筒

2. 沈降堆積

表-1 沈降体積土の粒度構成

w ₀ (%)	125			250			500			1000			2000		
	S	M	C	S	M	C	S	M	C	S	M	C	S	M	C
comp															
TOP	2.2	56.4	41.1	3.3	60.8	35.9	0.8	42.3	56.9	0.1	39.3	60.6	0.0	37.5	62.5
MID	2.0	61.9	36.1	3.5	52.7	43.8	3.0	52.2	44.8	0.2	55.5	44.3	0.1	57.3	42.6
BOTM	2.6	56.9	40.5	2.3	58.8	38.9	8.9	69.3	21.8	5.1	78.9	16.2	4.8	76.3	18.9
MEAN	2.3	58.4	39.3	3.1	57.4	39.5	4.2	54.6	41.2	1.7	57.9	40.4	1.6	57.1	41.3

S : sand, M : silt, C : clay

高初期含水比域(500%以上)

のものでは、沈降中の粒度分離が著しく、砂粒子は早期に自由沈降するが、粘土粒子は互いに凝集してブロックを形成し、上澄み液とブロック層との間に明瞭な界面を有した状態で沈降する。従って、沈降堆積土は下部ほど砂分に富み、上部ほど粘土分に富んでいる。この様な沈降圧密過程はほぼ1日で終了し、その後は自重によるクリープ的な圧密¹⁾が徐々に進行した。

一方、低初期含水比域(250%以下)の場合は、沈降距離(時間)が短いために、粒度分離があまり起こらないままブロックも十分発達しないで比較的均質な堆積土層が形成された。

沈降堆積土の粒度分離の状況を表-1に、初期含水比(w_0)と堆積土層全体の平均間隙比(e_0)の関係を図-2に示す。同図では、 $w_0 \leq 1000\%$ では e_0 は $\log w_0$ に対する増加傾向が明瞭であるが、 $w_0 > 1000\%$ では前回(□印)²⁾同様 e_0 は $\log w_0$ の増加に対してほとんど増加していない。この傾向は、 $w_0 \leq 1000\%$ では初期含水比の増加と共に粒度分離と粘土粒子のブロックの発達が進むが、 $w_0 > 1000\%$ では w_0 の増加に対してそれ以上ほとんど進まない事に因るものと思われる。

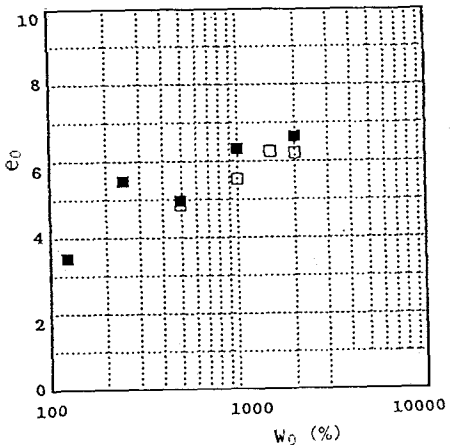


図-2 $\log w_0 \sim e_0$ 関係

3. 圧密特性

1) 圧縮性

液性限界に対する圧縮指数の変化を示すと図-3の様になり、あまり鋭敏でない土に対するスケンプトンの提案式($C_c = 0.007(w_L - 10)$)と比較すると、初期含水比の低い($w_0 \leq 250\%$)試料以外はこの関係よりも高い圧縮指数を示している。この事は高初期含水比試料ではブロックの発達のため、間隙

比が増加して圧縮性が高くなった事を示している。

2) 圧密係数

圧密係数 (C_v) は、正規圧密領域では、圧密荷重 (p) の増加とともに増加する傾向が全体的に認められた。さらに初期含水比の影響を見るために、各試料の C_v の代表値として、正規圧密領域での各圧密荷重に対する

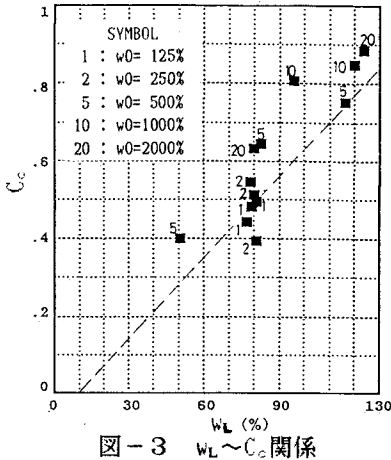


図-3 $W_L \sim C_v$ 関係

C_v の相乗平均値 (C_v') を採用して、粘土分量 (Clay C.) に対する C_v' の変化を示すと、図-4の様になり、 $w_0 \geq 500\%$ の高初期含水比域の試料は Clay C. の増加に対してほぼ直線的に減少しているが、 $w_0 \leq 250\%$ の低初期含水比域の試料はそれより低い C_v' の値を示している。この様な相違も上記のような初期含水比の相違に基づく沈降堆積時の土構造の相違に因るものと思われる。

4. せん断特性

等体積単純せん断試験で得られたせん断抵抗角 (ϕ') および粘着抵抗 (c') と塑性指数 (I_P) の関係を示すと図-5および図-6の様になり、 $\sin \phi'$ および c' はともに I_P の増加に対してほぼ直線的に変化しているが、 c' のばらつきが大きい。しかし、せん断強度に関しては、圧密特性にみられたような沈降堆積土の土構造の影響はとくに認められなかった。あとがき

今回の研究の一部には三井不動産建設(株)と大都工業(株)からの工学奨学金を使用した。とくに前社九州支店の別府道郎氏と木村隆則氏には試料採取等を含めて大変お世話になった。また、実験の実施とデータ整理では、平成三

年度卒研生の大賀君と院生の利根君に負うところが大きであった。以上の皆様に深謝の意を表したい。

参考文献

- 1) 矢野弘一朗, 浚渫粘土による軟弱埋立地盤の性状とその予測, 土木学会論文集, No.364
- 2) 鈴木敦他, 有明粘土の物性と圧縮性に関する実験的研究, 第26回土質工学研究発表会講演集

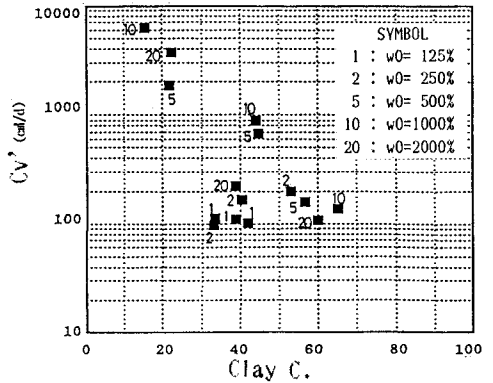


図-4 Clay C. $\sim C_v'$ 関係

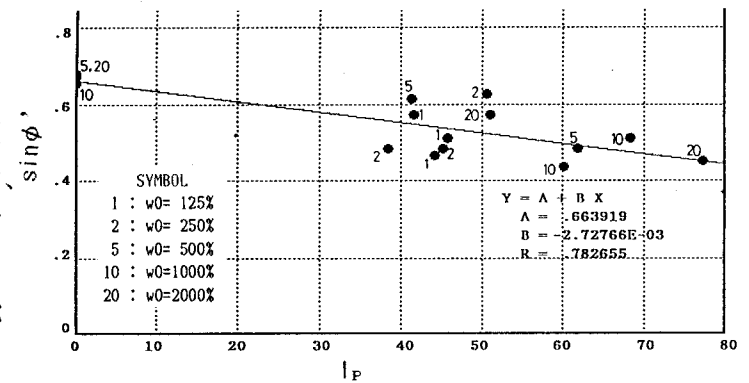


図-5 $I_P \sim \sin \phi'$ 関係

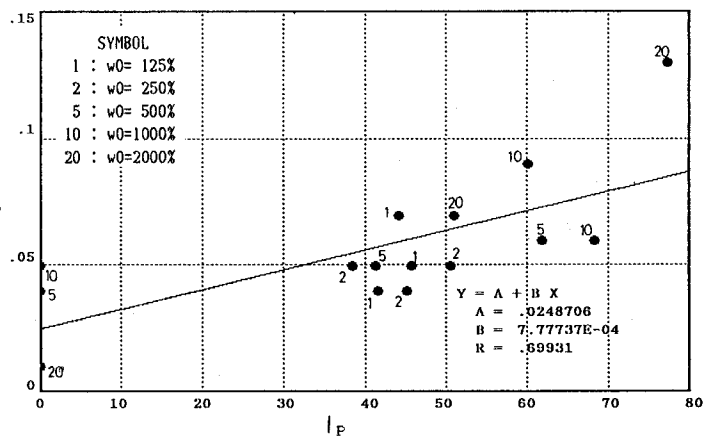


図-6 $I_P \sim c'$ 関係