

浚渫埋立土の含水比による圧縮性の相違について

熊本大学工学部 学生員○大賀昭広

熊本大学工学部 正会員 鈴木敦巳

熊本大学工学部 正会員 北園芳人

熊本大学工学部 正会員 丸山 繁

1. まえがき

港湾建設において、浅海部分では泊地・航路の深度確保のために浚渫を行なうが、この浚渫土の処理に埋立土として利用する方法がある。しかし、この浚渫土自体が軟弱地盤からのものであるため、埋め立て時には沈降・堆積・自重圧密による体積変化、埋め立て後においては圧密沈下が問題となってくる。

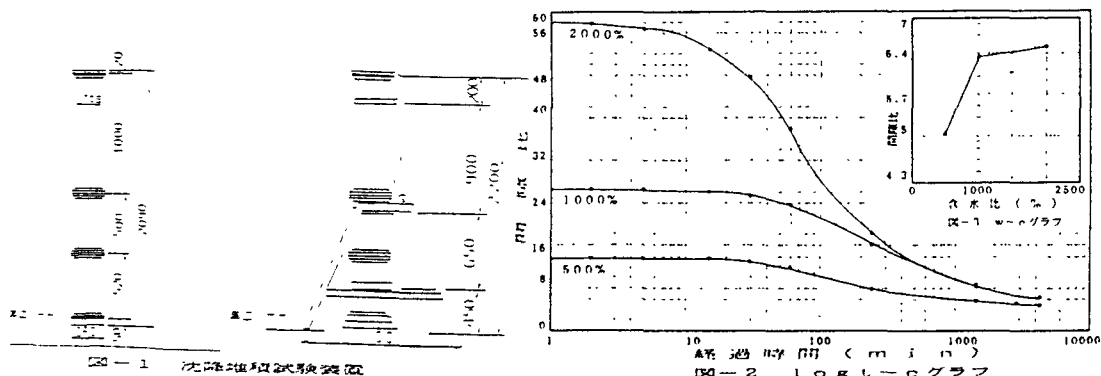
現在建設中の熊本港では、その地盤が日本有数の軟弱地盤である有明粘土で形成されており、前述の問題が浮上してくる。

また、浚渫現場から埋め立て沈没池への搬送方法として従来からの水搬工法であるポンプ浚渫に加え、低含水比の浚渫土を空気圧送する高濃度浚渫が、熊本港をはじめとする各地港湾建設現場で行なわれるようになってきている。本研究では、含水比の違いによる浚渫埋立土の沈降・堆積・圧密特性の研究を試みる。

2. 研究方法

研究方法は、まず浚渫泥水の基本的な沈降特性を把握するために、実質土量高さを一定にし初期含水比を変化させて沈降堆積試験を行なう。その後、この堆積試料を供試体が自立するように沈降槽のまま予備圧密を行なった。なお、圧密圧力は $0.05 \sim 0.10 \text{ kgf/cm}^2$ の2段階で行ない、荷重盤で直掛けした。さらに標準圧密試験を行なう。圧密試験は6連式標準圧密試験機を用い、圧密荷重は圧縮指数を求めるのに十分と思われる $0.05 \sim 1.6 \text{ kgf/cm}^2$ の6段階で行なう。

実験に供した有明粘土の物理特性は、自然含水比 $w_n = 106.3\%$ 、土粒子の比重 $G_s = 2.654$ 、液性限界 $w_L = 80.2\%$ 、塑性限界 $w_P = 50.4\%$ 、砂分 2.0% 、シルト分 62.0% 、粘土分 36.0% である。また、使用した海水の比重は 1.023 である。なお、沈降堆積試験で用いる沈降槽は内径 15 cm 、深さ 200 cm の解体可能なアクリル製シリンダーで、図-1のような構造である。



3. 沈降堆積特性

沈降槽に含水比調整をした試料を投入し2分間攪拌させたところ泥水中の粗粒子は自由沈降し、粘土粒子は容易にフロックを形成し界面沈降をしたので、上澄みと土層の間には明確な界面が生じた。

図-2は、土層部の間隙比の時間変化を示しており、ほぼ2～3日で沈降が落ち着くことが確認できる。また、図-3は、最終間隙比と初期含水比との関係であるが、含水比が1000%以上になると間隙比の変化が小さくなることから含水比の影響は小さくなると思われる。

	2000% 上層	2000% 中層	2000% 下層	1000% 上層	1000% 中層	1000% 下層
二重密度 ρ_{200}	2.613	2.640	2.680	2.688	2.697	2.735
目録含水 w	28.2	33.5	35.1	135.1	118.4	32.2
砂分 $\%$	0.0	0.0	5.5	0.0	1.0	5.0
シルト分 $\%$	41.0	70.5	30.4	43.0	54.5	73.5
粘土分 $\%$	59.0	29.5	14.0	57.0	44.5	19.5
塑性限界 $\%$	123.7	30.3	N.P.	120.1	95.9	N.P.
液性限界 $\%$	34.3	39.3	N.P.	56.9	46.4	N.P.
塑性指数	55.3	40.7	N.P.	55.2	49.5	N.P.

表-1 沈降堆積土の物理特性

4. 沈降堆積土の圧密特性

沈降堆積土は予備圧密させた後で上・中・下の3層にわけ、各層から圧密用供試体を作製した。各層の物理特性は表-1のとおりである。圧密結果は図-4に圧密係数 C_v を、図-5に圧縮指数 C_c を示す。

表-1の粒度分布からすると、粒度の大きい下層・中層・上層の順に圧密が終わるはずであり、 C_v の大きさもその順になるはずである。そのことは、実験結果と一致している。また、高含水比になるほど粒度分離が生じるので上・下層の C_v の差は大きくなる。

次に、 C_c であるが上・中層の C_c に比べ、下層のそれは著しく小さい。その理由として、上・中層に比べ下層は多分の砂を含んでいるためと考えられる。また、高含水比になるほど粒度分離が生じ前述のような現象が顕著になる。

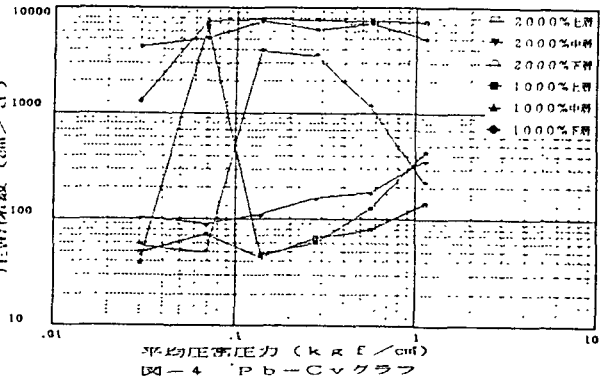


図-4 P - $\log e$ - C_v グラフ

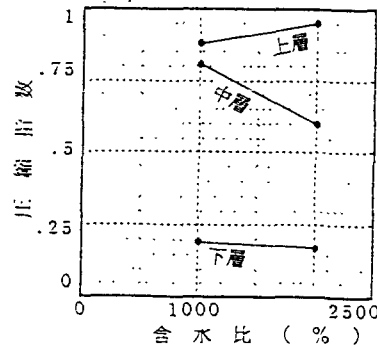


図-5 w - C_c グラフ

5. あとがき

今の段階では従来のポンプ浚渫に対応した含水比しか結果が出ておらず、今後実験予定のいわゆる高濃度浚渫に対応した含水比の堆積土の圧密結果との関連性がたのしみである。

最後に、この研究の一部に三井不動産建設(株)及び大都工業(株)からの工学奨学金を使用したことを記し、感謝の意を表す。