

III-507

事前混合処理工法の開発・シュート方式による埋立実験

その3 (サンプリング試料の一軸圧縮強さ特性)

東亜建設工業(株) 正員 島 正憲

1. はじめに

事前混合処理工法は、埋立・裏埋・中詰砂に事前に少量の安定材と分離防止剤を混合して新材料(処理土)に改良した後、水中に埋立て、安定した地盤を築造する工法である。今回は、シュートを汚濁防止膜で囲った新しい投入方式(以後『シュート方式』)を用いて屋外実験を行った。その結果の一部(水質、安定材含有率、埋立形状)は参考文献1)に報告しているが、ここでは現地でサンプリングした処理土の一軸圧縮強さ特性を調べたので報告する。なお、処理土の配合は現地強度 $q_{u28} = 2 \text{ kgf/cm}^2$ を目標として設定した。

2. 実験概要

(1) 使用材料

実験に用いた材料を表-1に、砂質土の物理的特性を表-2に、砂質土の粒度分布を図-1に示す。なお、安定材添加率(乾燥砂質土重量に対し)は実験ケースごとに7.5, 8, 10%と変化させたが、分離防止剤添加量は75 mg/kg一定とした。

(2) 実験設備

図-2に主要な実験設備およびシュートの概要を示す。なお、埋立速度は8 m/hである。

(3) 実験手順

自然含水比(約7%)の砂質土と安定材をパグミル式連続ミキサで混合し、ベルコンから直接シュート内管に投入する。水中における安定材の分離を防止する分離防止剤は、ベルコンから処理土が落下する際にスプレー添加している。シュートの筒先管理は、スカート内に溜まった処理土の高さを水面上から目視観察しながら行った。1ケースの埋立土量は6 m<sup>3</sup>である。

3. 結果および考察

(1) 処理土の密度と平均土被り高さ

処理土の埋立形状が円錐形(のり面勾配1:2)をしており、土被り高さが一定でないため、サンプリングしたブロック(大きさは15cm立方)を直径5cm、高さ10cmに整形し、その時の処理土の乾燥密度とサンプリングしたブロックの平均土被り高さの関係を調査した。結果を図-3に示す。

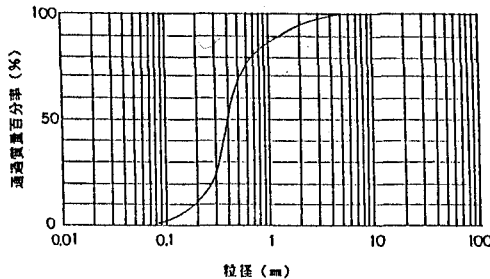


図-1 砂質土の粒度分布

表-1 使用材料

材料名	種類
安定材	高炉セメントC種
砂質土	千葉県鬼冨山産山砂 (通称:浅間山山砂)
分離防止剤	強アニオン性ポリアクリルアミド (0.1%濃度-水道水に溶解)
水	水道水

表-2 砂質土の物理的特性

土粒子の比重試験	土粒子の比重(Gs)	2.71	
含水比試験	含水比(%)	7	
粒度試験	粒径分(%)	0.5	
	砂分(%)	96.6	
	細粒分(%)	2.9	
	最大粒径(mm)	4.76	
	均等係数	2.1	
密度試験	最大・最小砂の	最大密度(g/cm <sup>3</sup> )	1.701
		最小密度(g/cm <sup>3</sup> )	1.359
	最小間隙比	0.599	
	最大間隙比	0.994	

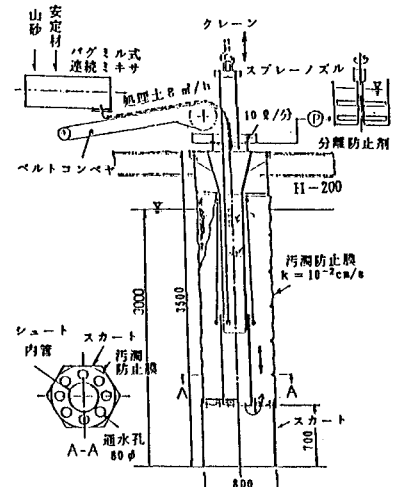


図-2 主要な実験設備およびシュートの概要

図から、水中均しをしないケースでは、処理土の密度は平均土被り高さの増加とともに大きくなり、 $\rho d=1.3\sim 1.4\text{g/cm}^3$ に収束するようである。また、水中均しをしたケースでは、平均土被り高さの小さい所で密度が大きくなり、高さが大きくなるにともない水中均しをしないケースと同様の密度になっているようである。このように、処理土の密度が土被り高さや水中均しに影響されるということは、埋立直後の処理土の性状が粘性土的ではなく、 $\phi$ 材料である砂質土の性質を有していると判断される。

(2) 一軸圧縮強さと密度

処理土の品質管理を、一軸圧縮強さ(ここでは、一軸圧縮強さをセメンテーションの度合を表現する一つの力学指標と考える)で行うことを考えている。このため、一軸圧縮強さと密度の関係を調査した。結果の一例を図-4に示す。図から、強度は密度と高い相関性のあることが認められ、密度増加による強度増加が顕著であることが分かった。

(3) 材令と一軸圧縮強さ

処理土の強度発現に及ぼす影響を検討するため、安定材添加率7.5, 8, 10%の時の材令と強度の関係を調査した。結果を図-5に示す。ただし、このデータは、平均土被り高さがそれぞれ異なっており、密度は一定ではない。図には、材令ごとに強度の平均値、最大値、最小値をプロットし、強度の変動係数を示した。また、強度の平均値と材令の関係を最小二乗法で近似した直線も示した。図から、①材令による強度発現が認められ、材令28日の強度は $qu_{28}=2.97\text{kgf/cm}^2$ が得られた。なお、施工配合の設定と現地強度の関係は、参考文献2)に述べている ②土被り高さが大きくなり、密度が一定値に収束すれば、参考文献1)に述べたように、処理土中の安定材は均一で、安定材保持率も高いことから、強度の変動係数はさらに小さくなる可能性がある ③材令119~140日間における平均強度にほとんど差のないことから、使用した浅間山山砂は、安定材添加率の大小(7.5~10%の範囲では)にあまり影響されない砂質土であるなどの内容が考察された。

3. おわりに

本実験は、運輸省港湾技術研究所と共同研究グループ(日本国土開発(株)・五洋建設(株)・東亜建設工業(株)・東洋建設(株)・(株)大林組)との共同研究の一環として行ったものである。なお、実験にあたり、運輸省港湾技術研究所・動土質研究室・善功企室長、山崎主任研究官に多大なご指導ご助言を頂いたことに謝意を表します。

参考文献

- 1) 藤田雄治: 事前混合処理工法の開発・シュート方式による水中埋立実験その1(水質, 安定材含有率, 埋立形状), 土木学会第46回年次学術講演会概要集第VI部門投稿中, 1991.9

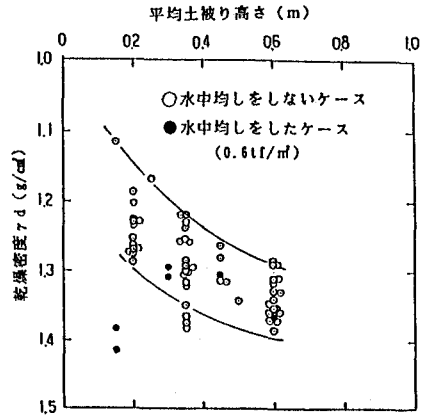


図-3 処理土の密度と平均土被り高さの関係

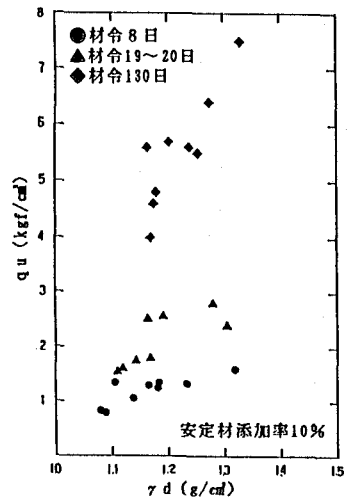


図-4  $\gamma d$ と $qu$ の関係

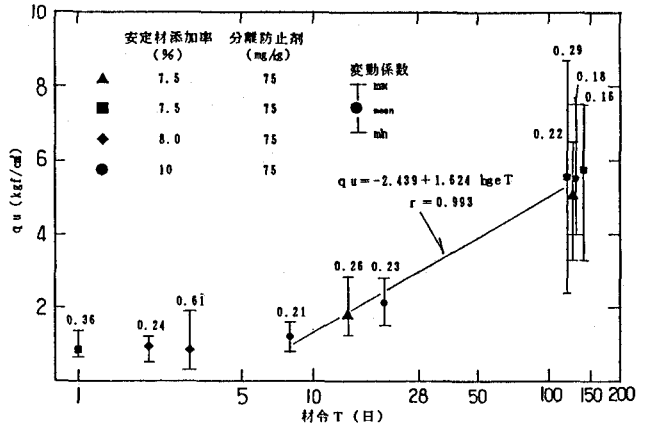


図-5 材令と $qu$ の関係