

VI-44

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1(水質, 安定材含有率, 埋立形状)

東洋建設(株) 正員 藤田雄治

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。これまでに、土運船による直投方式やブルドーザによる撒き出し方式の施工実験およびシュート方式による室内実験¹⁾を行い、水質、処理土の品質、施工性などを確認してきた。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い、水質に及ぼす影響、処理土に含まれる安定材含有率、埋立形状を調査した。なお、処理土の配合は現地強度 $q_{u28} = 3 \text{ kgf/cm}^2$ 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に示す。なお、設計時の安定材添加率(乾燥砂質土重量に対し)は7.5, 8, 10%に変化させたが、分離防止剤添加量は75mg/kg一定とした。

(2) 実験設備

図-1に主要な実験設備の全体配置を、図-2にシュートの概要を示す。なお、埋立速度は $8 \text{ m}^3/\text{h}$ である。

(3) 実験手順

自然含水比の砂質土と安定材をバグミル式連続ミキサで混合し、ベルコンで直接シュート内管に投入する。また、分離防止剤はベルコンから投入される際にスプレー添加している。図-3に示すように筒先管理は、スカート内に溜まった処理土が高さ60cmになった時、シュート全体をクレーンでゆっくりと引き上げ、処理土を排出し、処理土の高さが20cmになった時、引き上げを止めている。なお、これは水面上から目視観察で行っている。埋立土量は $6 \text{ m}^3/\text{ケース}$ である。

3. 結果および考察

(1) 水質

シュート方式の水質環境への影響調査のため、シュートセンターから1~2m離れた水深2.5~3.0m(水底付近)の位置で、採水後、pH、濁度を測定した。表-3に埋立終了時の水質調査結果を示す。表から、分離防止剤を使用したケースは、埋立前のpH、濁度に比べてやや大きい、分離防止剤不使用時に比べ顕著に小さく、水産分野における濁度の目安(2度)と比べても極めて小さいことが分かった。また、埋立時に水中ビデオ撮影を行って、埋立中の水質環境をチェックしたが、安定材などが付着して水質環境を悪化させる気泡の発生もほとんどない状況であった。

(2) 安定材含有率

処理土の品質を検討するため、バグミル式連続ミキサで混合された処理土と埋立て後の処理土のカルシウム分析を行い、安定材含有率を調査した。結果を表-4に示す。なお、安定材保持率は設計時の安定材添加率を100%として埋立て後の安定材含有率を表わしている。

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	千葉県鬼沼山産山砂 (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	隙 分 (%)	0.5
	砂 分 (%)	96.6
	細 粒 分 (%)	2.9
	最大粒径(mm)	4.75
	均等係数	2.1
密度試験	曲率係数	1.4
	最大密度(g/cm^3)	1.701
	最小密度(g/cm^3)	1.359
	最小間隙比	0.593
	最大間隙比	0.994

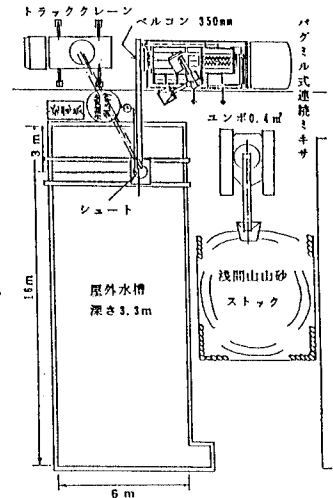


図-1 主要な実験設備の全体配置

表から、バグミル式連続ミキサの混合度を安定材含有率の変動係数で評価すると、設計時の安定材添加率8、10%でやや差があるものの変動係数は小さいと考えられることから、ミキサの混合度はばらつきの小さい、安定したものであると判断される。また、ミキサ混合とこれまでにいったベルコン混合²⁾(設計時の安定材添加率8%での安定材含有率の変動係数は0.086)を比較すると、変動係数がほとんど変わらず有意な差は認められなかった。

分離防止剤使用時の処理土の安定材含有率の変動係数は、不使用時に比べて小さく、安定材保持率も極めて大きいことから、分離防止剤の効果は高く、処理土の品質も良好であると判断される。また、土運船による直投方式(安定材保持率は約84%である)と比べるとシュート方式の方が安定材保持率が高くなっていた。

(3) 埋立形状

施工時におけるシュートの移設ピッチを検討するため、埋立形状を調査した。結果の一例を図-4に示す。どの実験ケースものり面勾配は1:2を示していた。なお、室内模型実験などから考察すると実験規模が大きくなるに従ってのり面勾配もゆるやかになる傾向を示すことから、実施工においては1:2の勾配よりもゆるやかになる可能性がある。

4. おわりに

水質環境にほとんど影響を及ぼさず、安定材の損失も少なく、安定材の含有率も均一に分布していることから、シュート方式による埋立システムは、優れた施工方法の1つであると考えられる。なお、シュートのメカニズムについては現在実験中である。

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・善功企業長、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。

表-4 安定材含有率調査結果

調 査 ケ ー ス		設 計 時 の 安定材添加率	平 均 安定材含有率 (%)	安定材含有率 の変動係数 (%)	安定材保持率 (%)
ミキサ混合時		8	8.46	0.048	—
		10	10.3	0.069	—
処理土	分離防止剤 不使用時	7.5	4.55	0.3	61
	分離防止剤 使用時	7.5	7.37	0.105	98

参考文献

- 樋口洋平ほか：事前混合処理工法による室内シュート埋立実験(分離防止剤に効果について)，土木学会第45回年次学術講演会概要集第VI部門，pp.236～237，1990.9
- 事前混合処理工法による処理地盤の設計について，(財)沿岸開発技術研究センター，付録pp.11，1989.3

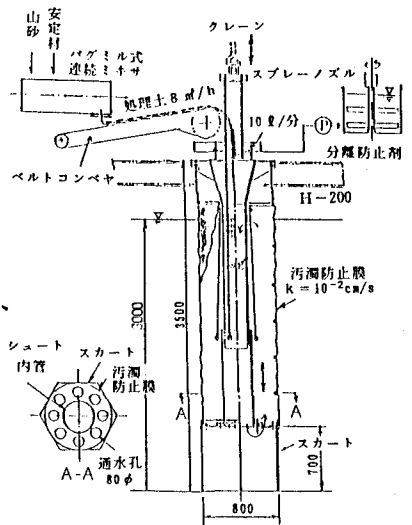


図-2 シュートの概要

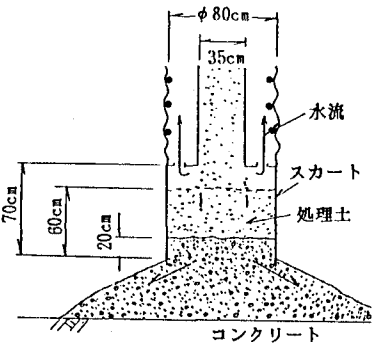


図-3 筒先管理方法

表-3 埋立終了時水質調査結果

測定項目	埋立前	分離防止剤使用時	分離防止剤不使用時
pH	7.6	7.7~7.8	8.9
濁度(度)	0.1	0.1~0.3	1.3

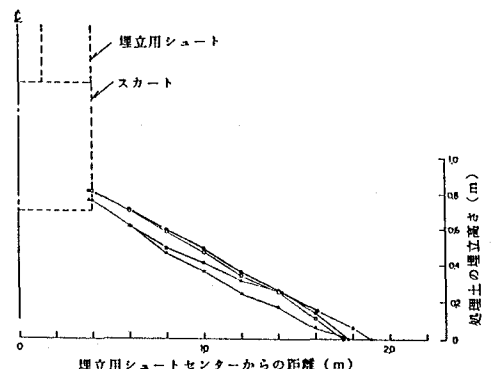


図-4 埋立形状調査結果