

浚渫粘性土を投入した大型土のうによる築堤工法に関する実験的検討

東洋建設(株)鳴尾研究所 正会員○和田 真郷
東洋建設(株)鳴尾研究所 正会員 三宅 達夫
東洋建設(株)鳴尾研究所 正会員 小竹 康夫

1. はじめに

航路浚渫や泊地浚渫等で発生する浚渫粘性土を用いて埋立工事の中仕切り堤等を安価で短期間に施工することを目的として、袋状に縫製した土木安定シートを円形型枠とし、そこへセメント改良した浚渫粘性土を投入し築堤する工法(スーパー土のう築堤工法)を開発した。そこで本研究では、実海域における当工法実用化に先立ち、施工方法、施工手順、型枠の仕様の検討、および改良土の出来形形状を確認するために大型土槽を用いた打設試験を行ったので、その結果について報告する。

2. 工法の概要

スーパー土のう築堤工法とは、図-1に示すような円筒形に縫製された土木安定シートを海中に設置し、その上端を浮体にて吊り上げることで、土砂投入時の型枠として利用するものである。本工法は、土木安定シートを用いることで従来の矢板などを用いる工法に比べ材料費等が安価であること、折りたたんだ状態で施工位置まで運搬でき、型枠設置に要する時間を短縮できることなどの利点を持つ。一方、型枠が浮体の浮力により自立する柔な構造であるため、投入する土砂の堆積状況によっては所定の出来形を満足しない場合も想定される。そこで、投入土砂の側圧に抗し、出来形形状を安定させる型枠の構造・仕様、投入する改良土の特性等について検討するため、室内打設実験を行った。なお、波浪時における浮体の動揺やそれに伴う型枠の変形状況、浮体の構造等の検討は、別途水理模型実験を実施した¹⁾。

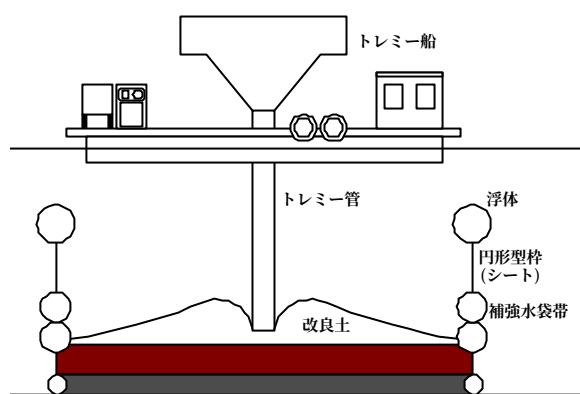


図-1 大型土のう築堤工法概要図

3. 実験方法

大型土槽による室内打設実験は実施工を念頭に置き実物に近いスケールで行うものとし図-2に示す6.4幅×6.0奥行き×4.5深さmの大型土槽を用い、直径4.0m、高さ3.0mの円形の築堤を想定した。

＜型枠＞円形型枠の形状は図-3に示すような袋状のもので、引張り強度は2.94N/3cmのシートを使用した。また、円形型枠の補強として、円周方向には高さ50cm毎に、鉛直方向には8箇所補強用の布製バンドを縫い付けてある。

＜投入土砂＞中詰めに使用するセメント改良土の仕様は、設計強度 $q_{u(28)}=137.3\text{kN/m}^2$ (室内強度 $q_{u(28)}=274.6\text{kN/m}^2$)である。粘性土は初期含水比115%の河川浚渫土で、あらかじめ実施した室内配合試験結果からセメント(普通ポルトランドセメント)は 1m^3 当り140kgの添加量である。なお、打設時の改良土のフロー値は概ね100mmである。

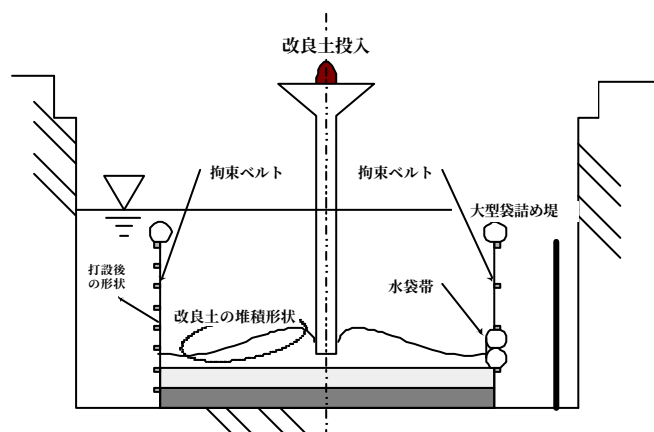


図-2 室内打設実験概要図

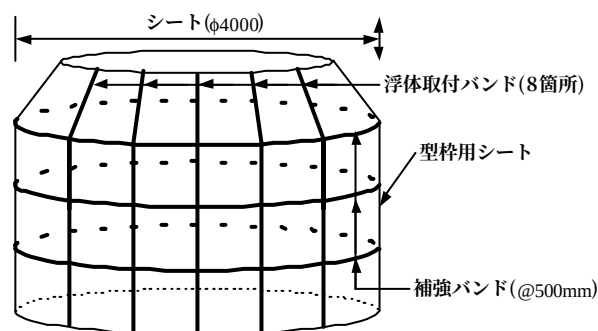


図-3 シート型枠概要図

Keywords：築堤、技術開発、粘土、事前混合処理

連絡先：663-8142 兵庫県西宮市鳴尾浜 1-25-1 TEL 0798-43-5903

＜打設条件＞各層の打設高さを 1m とし、トレミー管にて打設、1 日養生するものとした。また、0 ～ 1m、1 ～ 2m の打設時には投入土砂の側圧に抗し、出来形形状を安定させる目的でリング状の補強水袋帯(φ500mm、2 段積み)を設置した。

2 ～ 3m の部分については、何も設置せず補強用の布製バンドのみで打設した。

4. 実験結果

＜改良土の堆積形状＞図 -4 に各層打設後に測定した堆積形状を示す。堆積形状は、各層ともにほぼきれいな円錐上に堆積していることがうかがえ、その勾配は概ね 1:1.6 であった。また、したがって、100mm 程度以上のフロー値であれば円形の型枠内にはほぼ均等に堆積し極端な土圧の集中はないと考えられる。また、打設表面は若干のノロが 1 ～ 2cm 程度堆積する程度で強度低下をきたすような材料分離は見受けられなかった。

＜打設完了後の築堤の形状＞図 -5、6 は、築堤断面の出来形図の一例である。鉛直断面方向における出来形形状は、どの方向においても大きな違いは見受けられなかった。

水袋帯を設置した 0 ～ 2m の部分と設置しなかった 2 ～ 3m の部分を見比べた場合、どちらも当初出来型より若干膨らんでいるが、その断面形状は、水袋帯を設置した部分では、複雑な形状をしており、リング状の水袋帯の形状に沿って堆積した跡が伺える。水袋帯を設置していない部分は比較的滑らかな形状をしており、水平方向に 50cm ピッチに縫

い付けてあるシート補強ベルトのある個所とない個所でシートの伸びの差が出ている程度である。また、目視観察から、水袋帯を設置した部分ではシートがたるんだ状態のまま改良土が堆積しているところが数箇所見られた。水袋帯を設置しなかった部分では、シートは伸展した状態であり、水袋帯の有効性はあまり見受けられず、シートに縫い付けた補強用の布製バンドのみで十分型枠の機能を発揮しうることを確認した。

＜改良土の強度発現＞各層打設後、シンウォールサンプラーにて供試体を採取し、一軸圧縮試験を行った結果、材齢 28 日で 141.51kN/m^2 で設計強度 $q_u(28)=137.3\text{kN/m}^2$ を満足した。

5. まとめ

大型土槽を用いた大型土のうへのセメント改良土の打設実験を行った結果、以下のことが明らかとなった。1) 100mm 程度以上のフロー値をもつセメント改良土であれば布製型枠内にはほぼ均等に堆積し、材料分離もなく目標強度を満足した。2) 築堤断面の出来形形状からおおきな変形もなく円筒状に出来上がり、実施工への適用は可能であることがわかった。また、補強水袋帯については今回の実験からは有効性はあまりなく、シート型枠に縫いつけた補強用布製バンドで十分型枠の機能を発揮しうることが明らかになった。

＜参考文献＞

1) 小竹康夫、三宅達夫、和田真郷(2000): 大型土のう築堤工法の対波浪特性に関する実験的検討、土木学会第 55 回年次学術講演会概要集(投稿中)

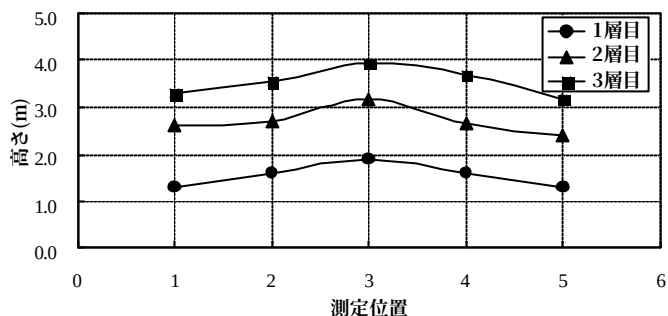


図 -4 改良土の堆積形状

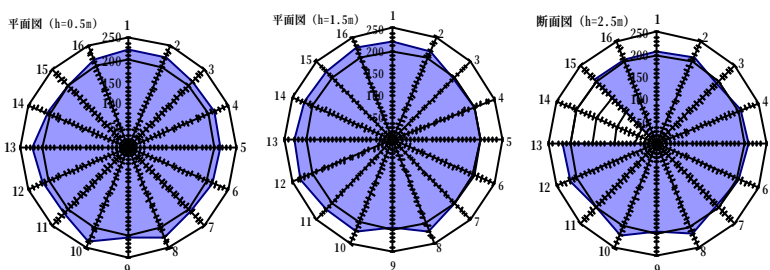


図 -5 出来形形状(水平断面)

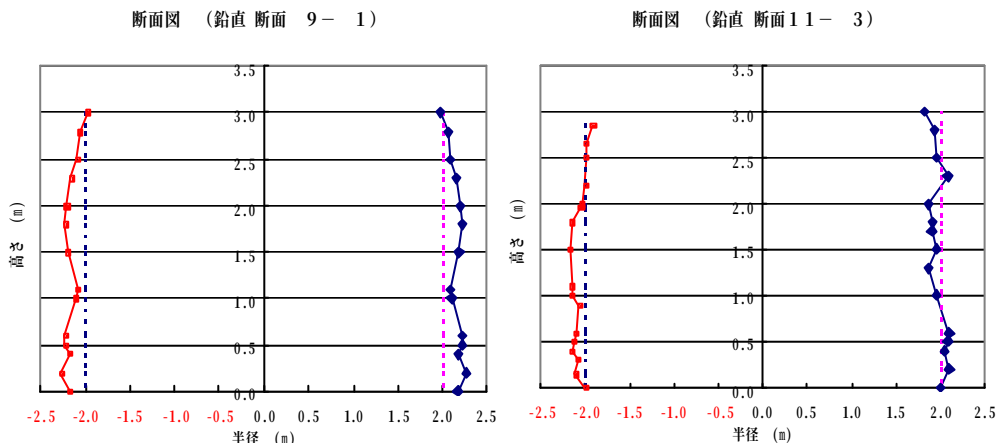


図 -6 出来形形状(鉛直断面)