

5.10 東予港中央地区航路の浚渫に伴う管中混合固化処理工法

1. はじめに

東予港は愛媛県西条市・新居浜市に位置する重要港湾である。重要港湾は全国で 102 港が指定されており、海上輸送網の拠点として機能している。

東予港中央地区では航路を確保するため、浚渫工事が実施された。浚渫土は土運搬船にて揚土場所に輸送されたのち、管中混合固化処理工法を適用して、埋立て資材として活用された。

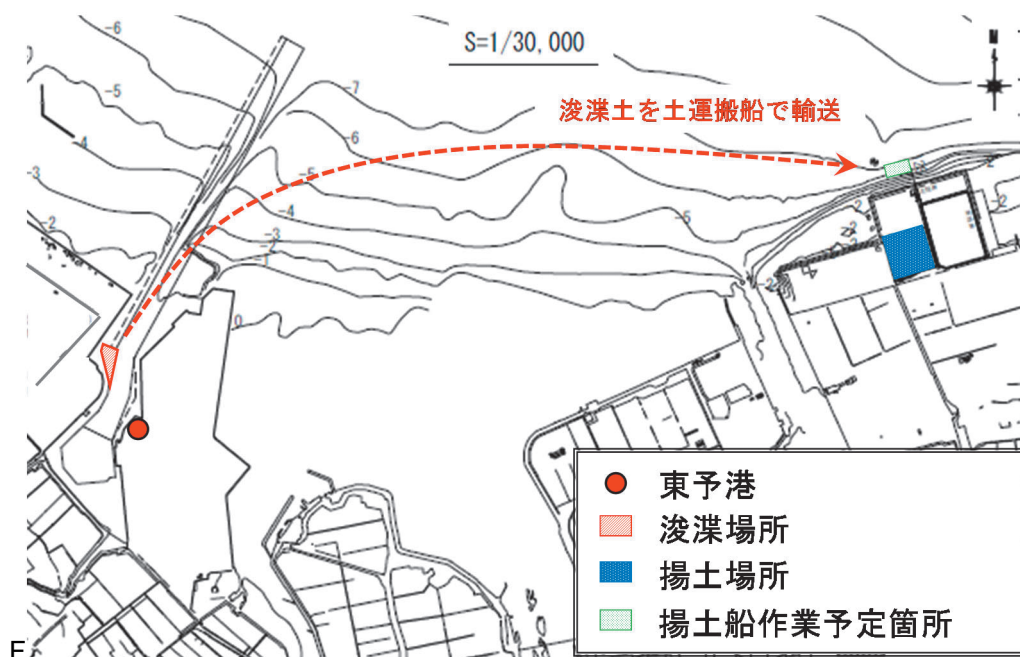


図 1 事業の概要

2. 管中混合固化処理の仕様

2.1 試料の採取方法

室内配合試験を実施するため、図 2 に示すとおり、潜水土がバイブレーションコアサンプラーを用いて、浚渫場所の試料を採取した。採取した試料の土質試験結果を表 1 に示す。

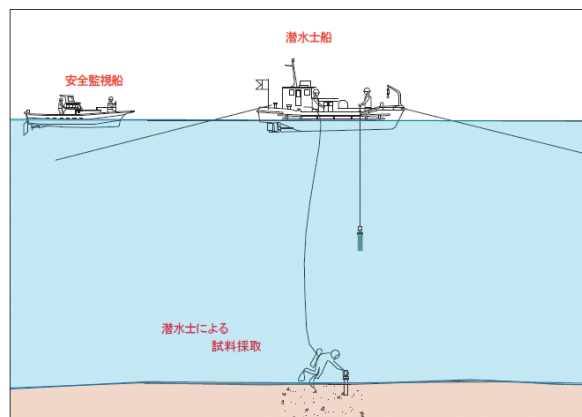


図 2 潜水による試料採取の状況

表 1 土質試験結果

土質分類		シルト（高液性限界）
湿潤密度（g/cm ³ ）		1.419
土粒子の密度（g/cm ³ ）		2.773
含水比（%）		117.3（1.6 W _L ）
コンシステンシー	液性限界 W _L （%）	73.4
	塑性限界 W _p （%）	42.7
粒度組成	砂分以上（%）	4.4
	シルト分（%）	82.5
	粘土分（%）	13.1
強熱減量（%）		7.9

2.2 室内配合試験

固化処理後の強度と施工中の圧送性を確保する配合を決定するため、「管中混合固化処理工法固化処理工法技術マニュアル」を参考に、目標値を設定し室内配合試験が実施された。

2.2.1 目標値の設定

処理土の目標値を表 2 に示す。固化処理土の設計基準強度から、不良率 $P_x=25\%$ 、変動係数 $v=35\%$ 、現場/室内の強度比 $\beta=0.7$ として室内配合強度が設定された。また、流動性の指標である処理土のフロー値は、90～100mm 以上と設定された。

表 2 処理土の目標値

設計基準強度 (kN/m ²)	現場平均強度 (kN/m ²)	室内配合強度 (kN/m ²)	フロー値 (mm)
140	183	263	90～100mm 以上

2.2.2 室内配合試験の条件

室内配合試験は、固化材を添加することにより粘性が増加し、処理土のフロー値の低下が予想されることから、採取土に海水を加えて含水調整した 3 種類の試料土を用い、固化材添加量をそれぞれ 3 水準として実施された。室内配合試験の結果から、表 3 のとおり標準配合が決定された。

表 3 標準配合

固化材の種類	調整含水比 (%)	固化材添加量 (kg/m ³)	水固化材比※ W/C
高炉セメント B 種	140	70	15.41

※まだ固まらない処理土内に含まれる水と固化材との質量比

3. 管中混合固化処理の施工

管中混合処理の施工概要を図 3 に、施工状況を図 4 および写真 1 に示す。グラブ浚渫により採取された浚渫土を土運搬船に積み込み、揚土場所まで海上輸送された。揚土場所では、管中混合固化処理工法で作製された固化処理土を用いて、埋立て工事が実施された。なお、事前調査による浚渫区域内の深浅測量では、ICT 技術を駆使したマルチビーム測探機により測量作業の効率化が図られた。

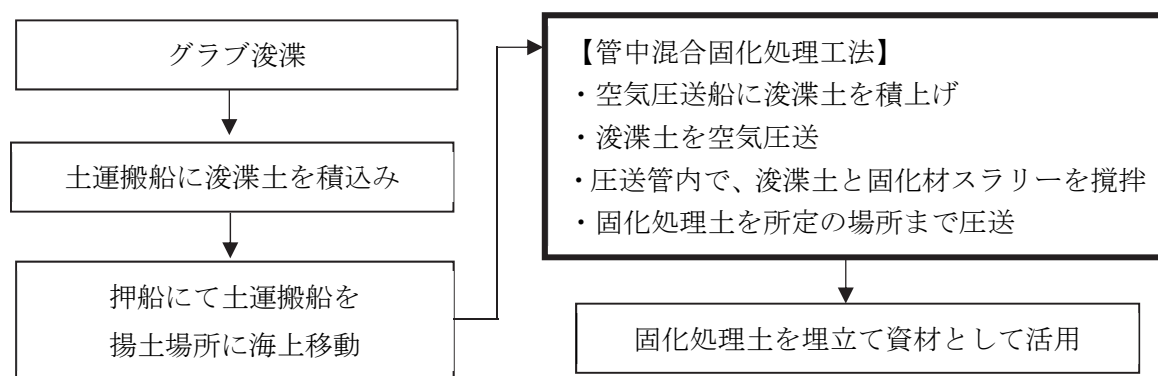


図 3 施工の概要

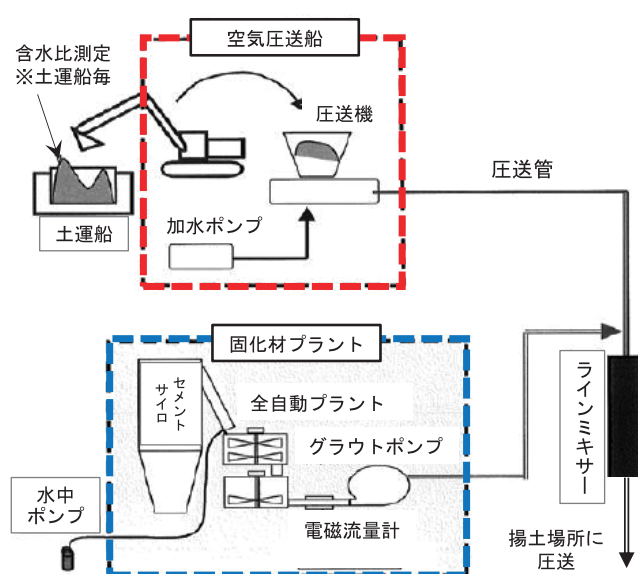


図 4 管中混合固化処理施工状況図



写真 1 固化処理土の圧送状況

4. 品質管理試験

浚渫土の品質管理試験として、写真 2 に示すように、土運搬船毎の赤外線水分計による含水比と、必要に応じて土の粒度試験による砂分含有量の測定が行われた。

処理土の品質管理試験として、写真 3～7 に示すように、フロー試験と一軸圧縮試験が行われた。一軸圧縮試験は、施工中は筒先より 1 回/日の頻度で処理土を採取して供試体を作製し、施工後はコアボーリングにより 1 回/10000m² の頻度で供試体を採取し測定された。一軸圧縮試験の結果、いずれの供試体も設計基準強度を満足していることが確認された。



写真 2 浚渫土の含水比測定状況



写真 3 固化処理土の採取状況

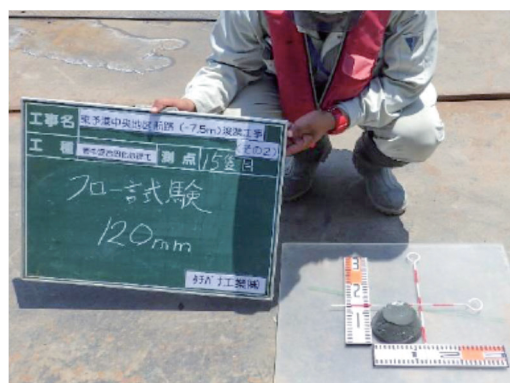


写真 4 固化処理土のフロー試験状況



写真 5 供試体の作製状況



写真 6 施工後の試料採取状況



写真 7 コア供試体の状況

5. おわりに

東予港の航路を確保するための浚渫工事にて、管中混合固化処理工法により浚渫土が固化処理され埋立て資材に活用された。浚渫工事は、航路や泊地を整備に必要不可欠である。管中混合固化処理工法は浚渫土を効率的に有効利用できるため、社会持続可能性の観点からも重要な工法である。



写真 8 揚土場所の全景

【参考資料】

- 1) 沿岸技術センター：管中混合固化処理工法固化処理工法技術マニュアル（平成20年7月）