

(Ⅲ-20) 管中混合固化処理による浚渫土の有効利用方法

株式会社 本間組 正会員 岩田 秀樹
佐藤 芳則
丸山 孝司
田中 淳二

1. はじめに

浚渫土のリサイクルに関して、固化処理プラントによる土質改良が従来から行われてきたが、機械攪拌設備や補助設備を使用するため、経済性や施工能力の面で課題があった。これらの課題に対し、著者らは空気圧送による圧送管路途中に動力を要しないミキサを設置し、浚渫土を管路圧送中に固化処理できる工法（ドラムミキシング工法）の開発を行い、実用段階に至った^{[1],[2]}。本報では、港湾工事における大規模固化処理に対する本工法の適用事例について報告する。

2. 管中混合固化処理工法の原理と特長

管路圧送中の土砂に圧縮空気を注入すると図-1

に示す様な気体と液体の二相の流れ（プラグ流）

となり、その液相部は乱流状態となる。圧送管路

に改良材を添加し、液相部の乱流による混練効果により改良材と土砂の混合を行う技術は既に存在するが、施工条件によっては、改良材が偏り、均一な混合はできにくい。そこで、当社は、空気圧送の際に生じるプラグ流の運動エネルギーと管路途中に設置したドラム型のミキサの形状を利用し、土砂と改良材を確実に混



図-1 空気圧送の概念

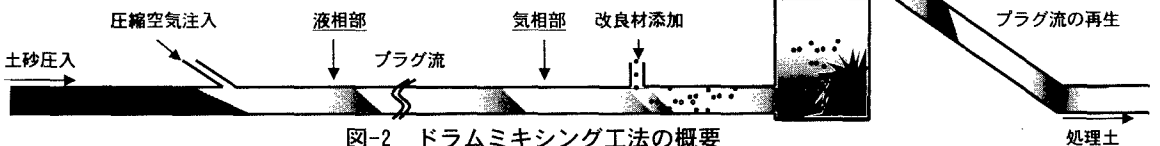


図-2 ドラムミキシング工法の概要

合することのできる工法を開発した。本工法は改良材をドラム型ミキサ上流の圧送管路途中に添加するが、ドラム型ミキサに高速で流入する土砂がミキサ壁面および既にミキサ内にある土砂へ衝突することによりミキサ内は乱流状態となって土砂と改良材が混練される（図-2 参照）。また、複数のプラグが同時に混練されることから、改良材添加量の均等化を図ることができる。なお、ミキサ下流の圧送管路ではプラグ流が再形成される。

3. 施工概要

本工事は、名古屋港において浚渫土を管中混合固化処理した後に築堤材料としてリサイクル活用するものであった（図-3 参照）。

施工時期：平成 12 年 9 月～平成 13 年 1 月

施工場所：名古屋港内

工事目的：固化処理土による築堤の築造(L=510m)

対象土砂：名古屋港内浚渫土（57,153m³）

圧送距離：最大 300～750m

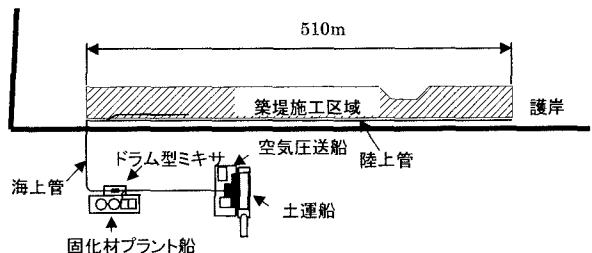


図-3 施工ヤード概略図

キーワード 浚渫土 管中混合 リサイクル 固化処理 空気圧送

新潟市西湊町通三ノ丁 3300-3 株式会社 本間組 土木本部 技術部 tel 025-229-8440 , fax 025-223-5040

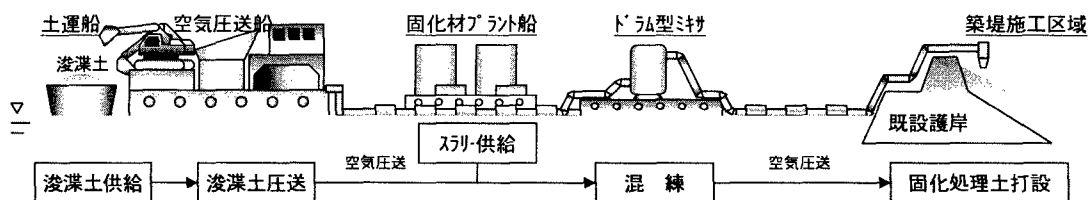


図-4 施工概要

図-4、表-1に施工概要および主要機械を示す。海上に設置した空気圧送船から1日当たり約3,000m³の浚渫土を空気圧送した。圧送管路途中に水とセメントを1:1で配合したスラリーを供給し、その下流に設置したドラム型ミキサを通過させ、固化処理土を築堤施工区域に打設した。尚、セメントは高炉セメントB種を使用した。スラリーの添加量は、固化処理土の水固化材比が一軸圧縮強度と一義的な関係にあることから^[3]施工前に室内配合試験を実施し、図-5に示す関係から設定した。本工事では固化処理土を築堤材料として使用することと建設機械のトラフィカビリティーの確保から室内配合強度250kN/m²に設定した。施工中は土運船土の含水比を測定し、圧送土量を連続計測した結果に応じたスラリー量を添加した。

4. 結果

表-3に固化処理土の材令28日における各試料の一軸圧縮試験結果を示す。また、図-6に築堤施工区域におけるコーン指数の深さ方向分布の例を示す。

- ・(現場/室内)強度比は0.42~1.70、平均で0.96であった。
- ・強度の変動係数は30%程度であった。
- ・コーン指数の深さ方向分布は、各測定地点共に比較的均等であった。

5. おわりに

実施工を経て浚渫土処理に対して本工法が十分な機能を果たすことを実証した。今後も経済性、施工能力に優れた工法として普及するよう努力したい。

表-3 一軸圧縮試験結果

試料種類	現場強度		室内配合強度	変動係数	(現場/室内)
	qu28(kN/m²)				
モルト採取	max147.0	min424.0	250	29.6	0.59～1.70
	Ave. 233.2				
サンプリング	max105.0	min323.0		32.8	0.42～1.29
	Ave. 245.4				

【参考文献】[1]岩田ら：管中混合固化処理による浚渫軟質土の有効利用方法，土木学会第55回年次学術講演会講演概要集，2000 [2]岩田ら：管中混合固化処理による浚渫軟質土の有効利用方法，第18回土木学会関東支部新潟会研究調査発表会論文集，2000 [3]運輸省第五港湾建設局：管中混合固化処理工法，1999

表-1 主要機械

空気圧送船	6000PS 級
固化材供給船	40m ³ /hr×4 基
揚錨船	5t, 10t 吊
排砂管	φ750×510m, φ560×225m
ドラム型ミキサ	(d)2.6m×(h)4.0m

表-2 浚渫土の土質

含水比	72.3% (浚渫土)
液性限界	71.4%
シルト分以下	84%

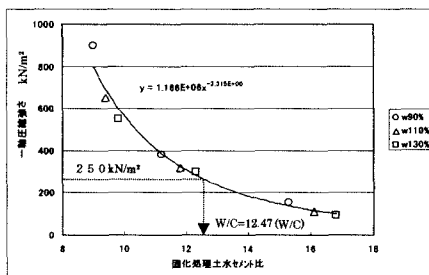


図-5 水固化材比と一軸圧縮強度の関係

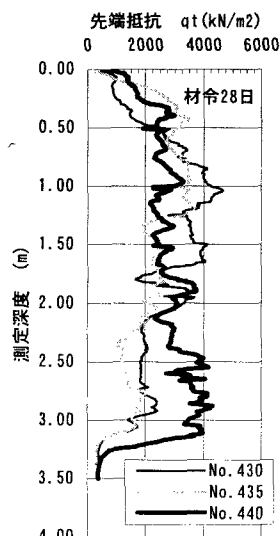


図-6 コーン指数の深さ方向分布