

4. 機械式汚泥脱水工法

東洋建設(株)：*埜村 昌司・後藤 聖一

1. はじめに

ウォーターフロント開発ブームに象徴されるように、現在水際周辺地域の開発が時代のニーズになっている。しかし、河川、湖沼、堀池などでは、水底に堆積した汚泥が、自然の生態系や生活環境を損なう要因として立ちはだかつており、この問題の効率的な処理が大きな課題となっている。

このたび東洋建設では、このような地域での汚泥浚渫を効率的に推進し、環境改善に有効な「機械式汚泥脱水工法（TMD工法）」を開発したのでここに紹介する。

2. TMD工法について

TMD工法（機械式汚泥脱水工法）はプラントのコンパクト化と連続大量処理を可能にする新しい工法である。すなわち、ポンプ浚渫船で送られてくる浚渫汚泥を遠心脱水機によりコンベヤーやダンブトラックで搬送が可能な固形物（脱水ケーキ）と河川などへそのまま放流が可能な液分とに固液分離するものである。このため、汚泥処分地の省スペース化、捨土の減量化が可能となった。

(1) プラント設計

TMDプラントは複数の機器の組み合わせにより構成される。従って、実際に使用する工事の条件環境によりその都度構成機器を選定し、最適なプラントを構築することが可能である。過少の能力では実際の工事の遅延を招くこととなり、一方過大設備の選定は運転費を含めたコストの増大と占有面積の拡大につながる事となる。

一般には次のフロー（図-1）に従い、いろいろなノウハウを含めて実際のプラントを設計することとなる。

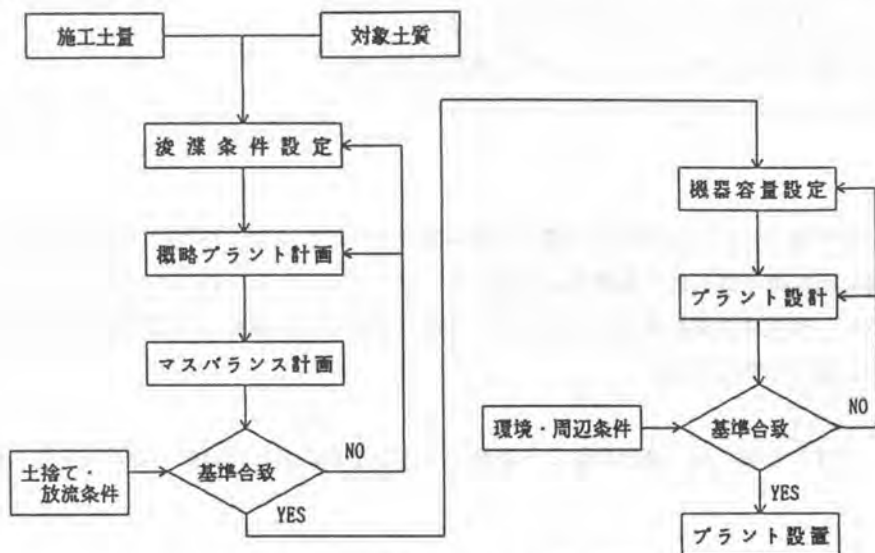


図-1 プラント設計のフローチャート

(2) システム機器

TMDプラントを構成する主な機器の概要とシステムのフローチャートを図-2に示す。

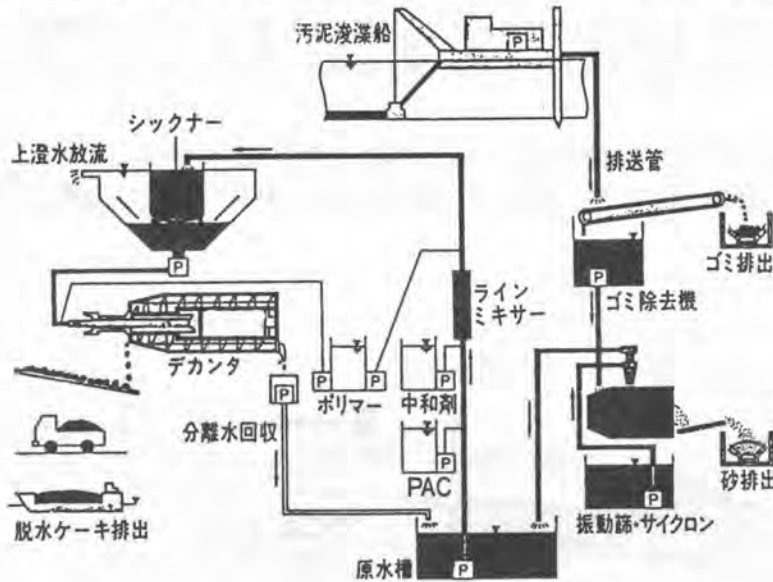


図-2 処理システムのフローチャート

①ゴミ除去機

ポンプ浚渫船より送られてくる浚渫泥水に含まれる木片、ビニール等を除去する。処理プラント内配管内での閉塞防止用として用いる。

②砂分離装置（振動篩・サイクロン）

74 μ 以上の砂を分離してベルトコンベヤーで搬出する。ここでシルト分以下を主体としたスラリーはサイクロンから原水槽へ送られる。

③原水槽

シルト分以下を主体とした浚渫スラリーを貯留し、均一に攪拌する。均一化されたスラリーは底部のポンプにより、凝集沈降槽へ送られる。

④凝集・沈降槽（シクナー）

原水槽より送られてきたスラリーを無機凝集剤及び高分子凝集剤により凝集・沈降させる。高分子凝集剤により巨大化したフロックはシクナー底部にたまり、ポンプによって遠心脱水機に送られる。また、分離した上澄水は放流基準を満足した状態で放流される。

⑤遠心脱水機（デカンタ）

高分子凝集剤により自然沈降したスラッジを高速回転による遠心力で強制沈降脱水し、低含水比の脱水ケーキとして分離排出する。分離水は再びシクナーに回収して放流される。

以上のような主要機器の他に補助機器として注薬ラインを設置してスラリーの流量及び重量濃度に対して適正な注薬を行う。

3. 適用事例（大横川浚渫工事）

当社は昭和62年度に機械式脱水工法の研究に着手して以来3件の実工事において実験を行い、実用化の研究を重ね、遠心脱水機の特徴をフルに発揮できるTMDプラントを構築するに至った。このプラント（TMD2号船）を使用した浚渫工事が東京都江東区の大横川に採用された。

①工事概要

本工事は大横川に堆積した汚泥をポンプ船で浚渫し、機械式脱水処理船（TMD2号船）において泥分と上澄水に分離したうえで泥分だけを中央防波堤内の土砂処分場へ海上運搬し、投棄処分する工事である。

施工対象土量：約12000m³

施工期間：平成元年9月～平成2年3月

（図-3：施工区域図、表-1：計画条件参照）



図-3 施工区域図

表-1 計画条件

原 泥 土 質	地山含水比		265%
	土粒子真比重		2.500
	粒 度	細砂分	20wt%
		シルト分	30wt%
	粘土分	50wt%	
施 工 量	一時間当り地山浚渫スラリー量	200m ³ /hr	
	一時間当り地山浚渫土量	30m ³ /hr	
	浚渫スラリー見掛けの含泥率	15v%	

②TMD2号船

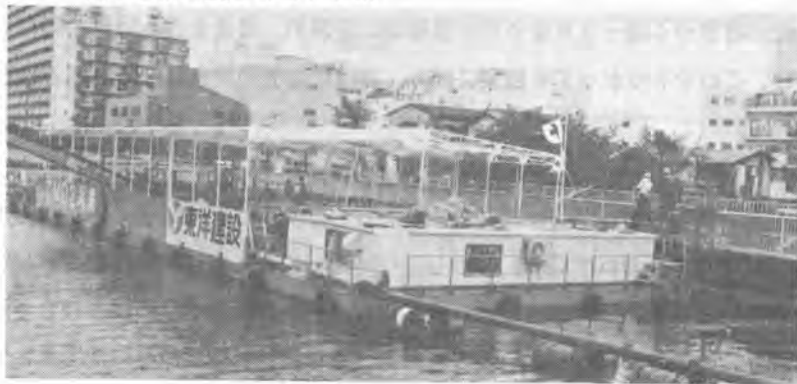
機械式脱水処理プラントはコンパクトな組立が可能のため、陸上及び海上でも設置できる。今回の工事では、

- ・住宅地が非常に密集している。
- ・河川幅が約20m
- ・橋下が低くプラント高さの制限を受ける。

等の悪条件を満足するためTMD2号船の採用となった。TMD2号船は8隻の分割式台船を結合する新しい発想の専用船に処理能力200m³/h（浚渫スラリー量）プラントを搭載したものである。

（写真－1参照）

- ・台船1台当たり寸法 幅6m×長さ12m
- ・結合後寸法 幅12m×長さ48.5m



写真－1 TMD2号船全景

③施工結果

今回の工事に先立ちTMDプラントは表－1の条件により設計したが、実際には表－2のように底泥の含水比が予想より低かったため、シクナーや遠心脱水機は予想より過酷な稼働となった。しかし、このような条件においても、従来工法では曳船5～6隻、土運船6～7隻を必要としたものが、今回は曳船1隻、土運船2隻という少数の船舶で工事を完了することができ、TMD工法の利点が十分に反映された工事であった。

表－2 底泥状況調査結果

測点 No	1	2	3	4	5	6	平均
含水比	312%	169%	159%	244%	221%	98%	201%
シルト以下含有量	94%	77%	77%	99%	91%	60%	83%

4. おわりに

今回の大横川浚渫工事を無事完了したことにより、TMD工法は大きな実績を付け加えることが出来た。これからも、都市河川に限らず、湖沼や城堀などの分野においても、また、水上・陸上いずれの条件においても幅広く本工法を展開し、水質の浄化、環境改善に取り組んでいく所存である。