

# 袋詰脱水処理工法による積み上げ泥土の脱水・沈下量の予測

## — 愛知県豊明市鶴根北池浚渫工事 —

技術研究所 環境研グループ 杉本昌由  
 名古屋支店 土木営業部 川本幸広  
 名古屋支店 土木工事第二部 中村誠治  
 技術研究所 環境研グループ 佐伯博之

### 1. はじめに

袋詰脱水処理工法はジオテキスタイル製の袋に浚渫土などの建設発生土を充填し脱水・減量化するとともに袋の張力を利用して盛土や埋土に再利用する工法であり、ため池等に堆積している高含水比粘性土を盛土材料として有効利用する方法として実用化されている。

当社においては環境対応型量産施工方法を提案し、SPADシステムを開発している。本システムは袋充填毎に処理含水比、充填量の計測が可能な泥土計測装置を持っている。それにより処理充填土砂の追跡調査が可能であるので、高含水比粘性土を盛土材とした時の脱水・沈下量の予測について検討した。

### 2. 工事概要

#### 2.1 工事内容

工事名：総合流域防災事業洪水調節池改修工事  
 場所：愛知県豊明市鶴根北池地先  
 発注者：愛知県豊明市  
 元請：山旺建設(株)  
 数量：浚渫土処理 739m<sup>3</sup>、脱水処理袋製作 739袋

#### 2.2 施工目的

施工場所のため池は長期使用により高含水比粘性土が堆積するなど、貯水池の機能低下が著しい状況にあった。しかし堆積土砂撤去においては①捨土する場所がない、②大型の掘削機械の設置場所および搬入路が確保できない、③施工時排水処理が必要となるセメント改良土の適用が難しい、④掘削土の仮置きスペースの確保が難しいなどの制約があった。そのため、これを掘削除去し、周辺環境に影響が及ばない形態で処理する工法の選定が必要とされた。袋詰脱水処理工法は、これらの問題点に対応できるとともに、経済性および環境に優しい工法と判断され、採用に至った。

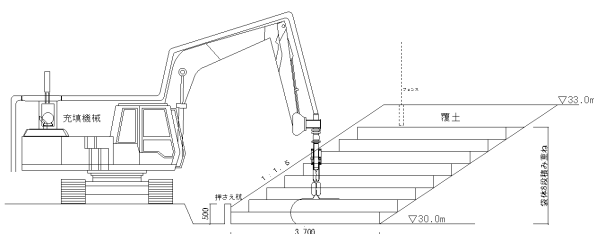


図-1 SPADシステムによる充填状況

### 2.3 袋詰脱水処理工法施工条件

#### 2.3.1 施工方法

施工方法は、ため池内を水抜き日干した後、堆積している高含水比粘性土をため池場内にてSPADシステムを用い小型袋(1m<sup>3</sup>)に充填し、脱水・減量化させながらため池内の堤体盛土材として有効利用し、多自然型護岸を築堤した。



写真-1 施工システム全景 写真-2 多段積み施工状況

#### 2.3.2 処理土の性状

袋詰脱水処理するため池内の高含水比粘性土の地表面付近での土質性状を表-1に示す。泥土は充填施工時まで天日乾燥が続いたため自然含水比が施工時には85.5%近くまで低下した。そのため施工においてはSPADシステム内の事前処理装置にて粗雑物除去後、ポンプ圧送におけるワーカビリティを得るため、目標含水比の値を液性限界値に近い100%に設定し、泥土含水比の加水調整を行って施工した。

表-1 土質性状

一般	土粒子の密度 $\rho_s$ (g/cm <sup>3</sup> )	2.595
	自然含水比 W (%)	137.9
粒度	標分 (%)	0
	砂分 (%)	0
	シルト分 (%)	54
	粘土分 (%)	46
	最大粒径 (mm)	0.850
コンシステンシー特性	液性限界 $W_L$ (%)	102.1
	塑性限界 $W_P$ (%)	44
	塑性指数	58.1
分類	地盤材料の分類名	シルト (高液性限界)
	分類記号	(MH)
強熱減量		Li (%) 10.3

### 3. 設計・施工条件の検討

袋詰脱水処理を行う場合、充填脱水後の袋上部への覆土工が何時できるかが問題となる。それを解決するため脱水量、減量化率、盛土沈下量の予測値を以下のように求めた。

3.1 袋体の脱水量の予測

採取した浚渫土は事前実験結果から脱水により含水比は100%から50%へ低下すると予測した。

そこで、泥土の含水比と間隙比の関係式から脱水量および脱水後の袋体体積の減量化予測を行った。

$$q = V_{adm} \left\{ (e_0 - e_f) / (1 + e_0) \right\}$$

表-2 脱水量の予測

$V_{adm}$	袋への充填量	1.00	m <sup>3</sup>
$e_0$	充填時の初期間隙比	2.60	( $\rho_s \cdot W_0 / 100$ )
$e_f$	脱水後の間隙比	1.30	( $\rho_s \cdot W_f / 100$ )
$\rho_s$	土粒子の密度	2.595	g/cm <sup>3</sup>
$W_0$	充填時の初期含水比	100.0	%
$W_f$	脱水後の含水比	50.0	%
$q$	脱水量	0.36	m <sup>3</sup>

3.2 減量化予測

同じく全体処理量から減量率と脱水後の体積を予測した。

$$\text{減量化率} = (1 + e_f) / (1 + e_0) = 0.639$$

浚渫土量は739m<sup>3</sup>であり、脱水後の体積は472.2m<sup>3</sup>と予測した。

3.3 脱水速度の検討

泥土の脱水速度に関して以下の式で予測した。

$$t = \frac{(H_{adm} / 2)^2 T_v}{\alpha C_v}$$

$t$  : 脱水速度 (日),  $H_{adm}$  : 袋の充填平均高 40cm

$T_v$  : 80%圧密時で0.567,  $\alpha$  : 補正係数 1

$C_v$  : 圧密係数 40cm<sup>2</sup>/d

これにより初期脱水は5.6日(約1週間)と予測した。

3.4 沈下量の検討

脱水終了時の間隙比予測値をもとに沈下量の予測を行った。

$$S = \frac{e_0 - e_f}{1 + e_0} H$$

S : 沈下量, H : 初期高さ S = 1.14m  
予測沈下終了後盛土高 : 2.01m と求めた。

3.5 沈下計測値結果

目標含水比に達すると思われる経過90日での測定値と予測沈下量を図-2に表す。

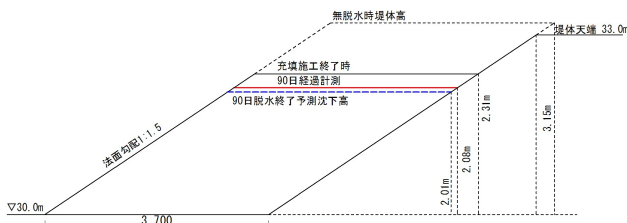


図-2 沈下量の実測値と予測値

沈下後の盛土高予測値 2.01m に対して計測値は平均で2.08mであった。沈下量は予測値に沿った状態で推移しているので計算式が適用できると考えられる。

3.6 含水比と袋体体積変化測定結果

計測・予測した含水比のグラフを図-3に示す

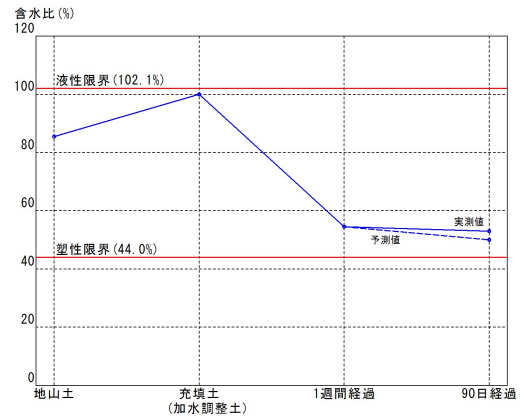


図-3 含水比の実測値と予測値

グラフより予測通り初期脱水は1週間程度で完了し、その後は目標予測とした含水比(脱水量)に沿って徐々に脱水および減量化していることがわかる。

4. まとめ

SPAD システムは浚渫土処理における課題である処理泥土の均一化、処理量および含水比の計測管理ができることにより盛土施工時の脱水量および沈下量の予測を容易にしている。また、本システムを利用することで小型袋の充填施工において即時多段積み施工が可能となり、従来のような仮置き脱水ヤードが必要なく施工できることを確認した。今後は1週間後の初期脱水完了後すぐに覆土および上部構造物が施工可能なように袋内の土の強度の発現を促進させるドレン材や凝結・固化剤などを検討し、処理後の泥土が即時利用できる方法を検討していくつもりである。



写真-3 施工完了直後状況

Key Words : 袋詰脱水処理工法, 浚渫土, 脱水量, 沈下量



杉本昌由 川本幸広 中村誠治 佐伯博之