

# SPAD システムによる袋詰脱水処理工法

## 一施工現場の追跡調査一

|      |       |      |
|------|-------|------|
| 技術本部 | 技術研究所 | 杉本昌由 |
| 技術本部 | 技術研究所 | 佐伯博之 |

**概要：**袋詰脱水処理工法（エコチューブ）はジオテキスタイル製の袋に浚渫土などの高含水比粘性土を充填し、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の材料に利用する工法であり、河川やため池等に堆積している高含水比粘性土を多自然型護岸等の盛土材料に有効利用する方法として、土木研究所と民間各社により実用化されている。本報告は先に技報にて報告した施工現場の追跡調査結果を述べる。

**Key Words：**袋詰脱水処理工法，盛土工，浚渫工

### 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高含水比な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材料に有効利用する工法であり、土木研究所と民間各社により実用化されている。当社においては袋詰脱水処理工法の環境対応型量産施工設備である SPAD システム（Slurry Pack and Decrease System）を提案し、袋詰脱水処理工法をこの SAPD システムにて施工してきた。

本報告は先に技報にて報告してきた施工現場の追跡調査結果を述べ袋詰脱水処理工法の性能評価を行う。

### 2. 追跡調査施工名と施工概要

#### 2.1 愛知県豊明市鶴根北池浚渫工事

ため池内を水抜き日干し後、堆積している高含水比粘性土を小型袋(1m<sup>3</sup>)に充填し、脱水減量化させながら堤体盛土材(8段積重ね)として有効利用。袋詰処理土の積重ね盛土高、含水比の経時変化を調査。

#### 2.2 岐阜県各務原市河跡湖公園施設整備工事

河跡湖の底質を中型袋(10m<sup>3</sup>)に充填し、脱水減量化させながら敷地内盛土材（6段積重ね）として有効利用。積重ねた袋詰処理土のボーリング調査を行い土の強度、含水比、土の3軸試験および盛土高を調査。

#### 2.3 岐阜県各務原市川島地内川づくり協議会

河川敷に建設発生土を加水調整後小型袋(1m<sup>3</sup>)に充填し、盛土材（7段積重ね）として有効利用。袋詰処理土の最終沈下量、含水比および土質の強度の調査。



杉本 昌由



佐伯 博之

### 3. 追跡調査結果

#### 3.1 愛知県豊明市鶴根北池浚渫工事

##### 3.1.1 盛土高計測結果

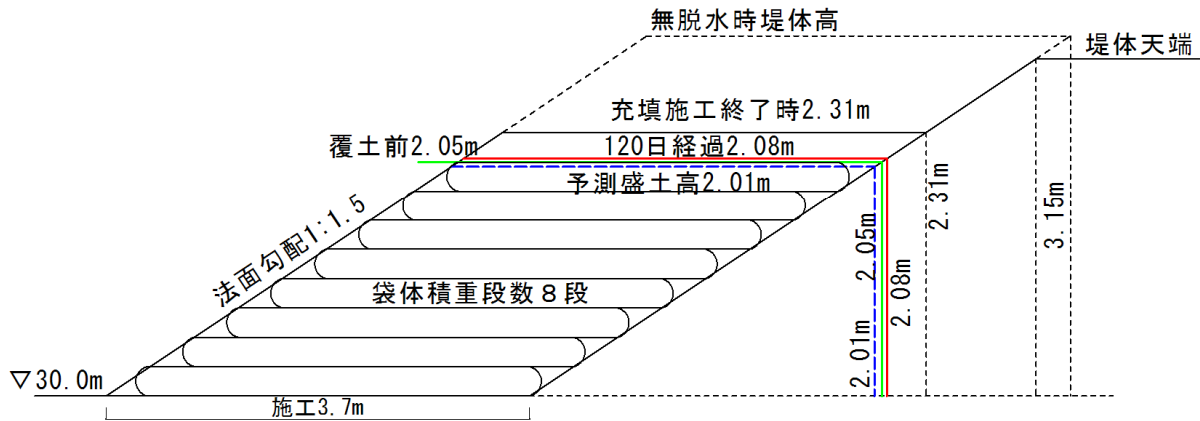


図-1 袋詰処理土積重ね盛土高計測値

覆土前盛土高（施工後 500 日）の袋詰処理土 8 段積みによる盛土高（図-1）は予測盛土高 2.01m に対して計測値は平均で 2.05m であった。

予測した沈下量の誤差は 40mm であり，予測値に沿った状態で袋詰処理土は脱水減量化し盛土体は沈下した。よって検討してきた沈下予測計算式（式-1）が今後適用できる。

#### 沈下量の予測式

脱水終了時の間隙比予測値をもとに沈下量の予測を行えることを確認した。

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

$e_0$ : 充填時の初期間隙比

$e_f$ : 充填後の間隙比（予測値）

$S$ : 沈下量 (mm)

$H$ : 初期高さ (mm)

### 3.1.2 袋詰処理土の含水比の測定結果

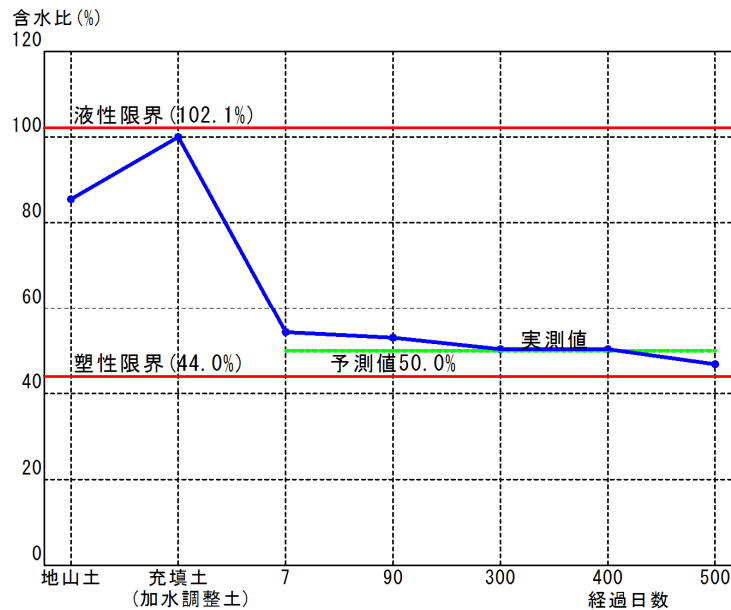


図-2 袋詰処理土含水比計測値

袋詰処理土の含水比結果（図-2）より初期脱水は1週間程度で完了し、その後は予測とした含水比に沿って脱水減量化したことを確認した。

以上の測定結果より SPAD システムにより施工時に充填量と充填時含水比を管理して施工することにより袋詰処理土の脱水減量化の予測を行いながら出来形管理の予測ができることを確認した。

### 3.1.3 施工後状況

処理土の施工後1年6ヶ月後の状態を写真-1に示す。

盛土の状態は良好であり、盛土天端を駐車場に開放しても問題はない状態になっていた。

法面の植生は覆土部に緑化施工はしなかったが周辺植物が飛来し復活していた。



写真-1 施工後状況

### 3.2 岐阜県各務原市河跡湖公園施設整備工事

#### 3.2.1 土の強度結果

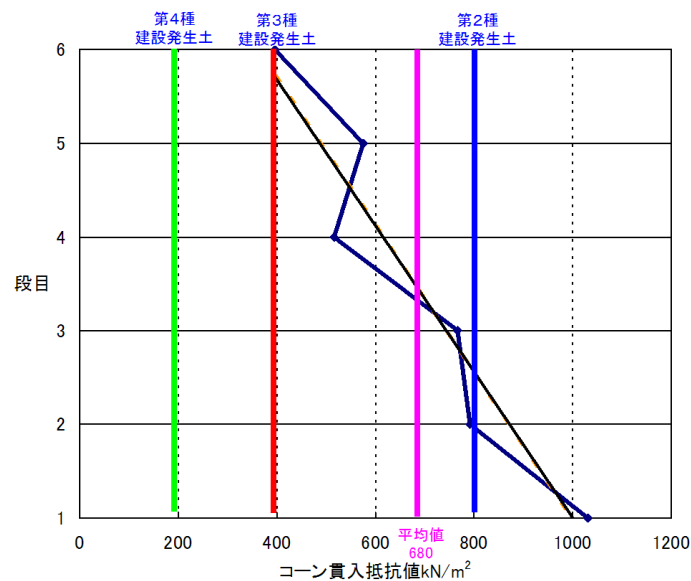


図-3 袋詰処理土のコーン貫入抵抗値

土の強度コーン貫入抵抗値(図-3)の平均値は  $q_c=680\text{kN/m}^2$  であり第三種建設発生土まで改良された。これは、高規格堤防に求められる設計強度 ( $q_c=400\text{kN/m}^2$ ) 以上である。一般的にセメント改良で求められる値 ( $q_c=400\text{kN/m}^2$ ) も満足しており盛土体としての強度を十分満足している。

#### 3.2.2 袋詰処理土の含水比計測結果

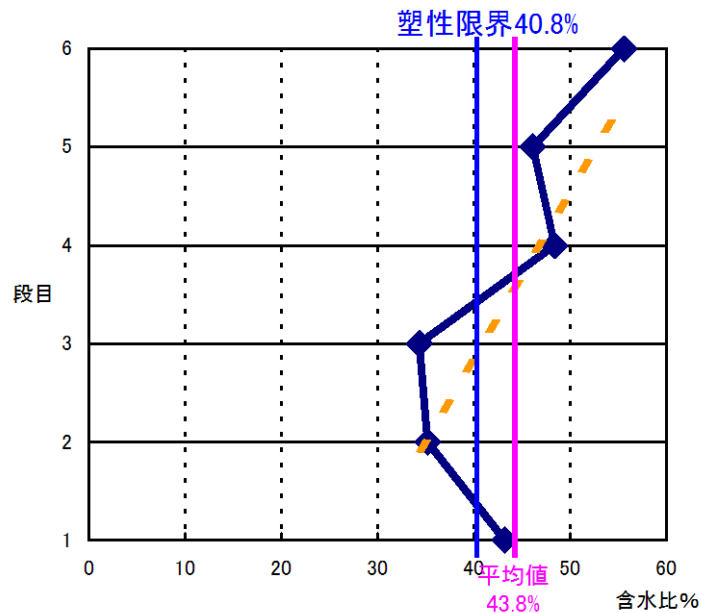


図-4 袋詰処理土の含水比計測値

袋詰処理土の調査時平均含水比は  $w_n=43.8\%$  (図-4) であり、塑性限界 ( $w_p=40.8\%$ ) 近くまで下がり、脱水後の予測含水比 44.5%付近で収束した。高含水比粘性土は袋詰脱水処理工法により土の塑性限界値の 1.1 倍から 1.3 倍の含水比へ収束することが確認された。

### 3.2.3 土の3軸試験結果

土の3軸試験(CU試験:圧密非排水試験)の結果から土の粘着力  $C=25.09 \text{ kN/m}^2$ , 土の内部摩擦角  $\varphi=18.8^\circ$  であった。これは袋詰処理土が脱水減量化, 自重圧密と覆土による荷重により, 粘着力のない泥土から(充填時  $C=0 \text{ kN/m}^2$ )内部摩擦角の高い土質に改良されたことを示す。

### 3.2.4 袋詰処理土積重ね盛土高計測結果

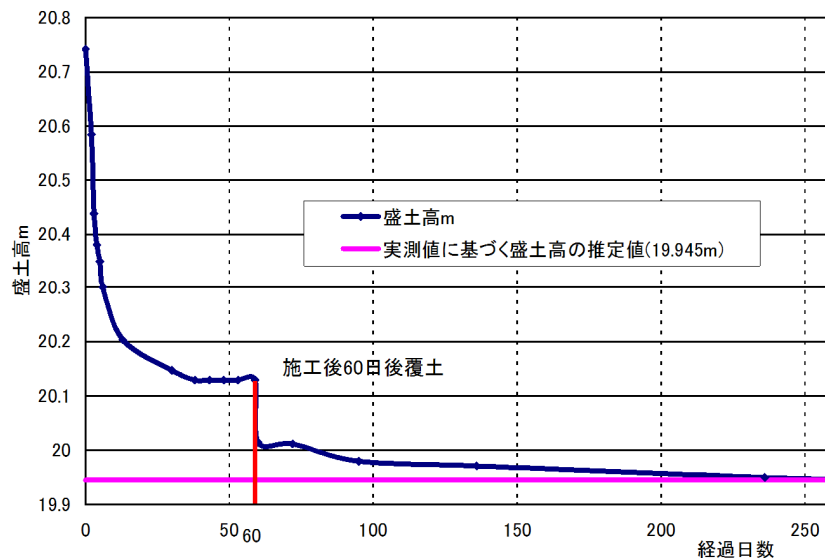


図-5 袋詰処理土積重ね盛土高計測値

袋詰処理土は脱水後の減量化量と覆土の荷重を考慮した予測式より求めた盛土高 19.945m へ収束しており, 盛土は安定した状態が保たれている(図-5)。

以上の結果から「袋詰脱水処理工法による土工構造物」としての盛土体は, 土の強度, 圧密状態, 沈下収束とも十分満足しえるものである。このことから盛土構造物として施工する場合支障はないと考える。

### 3.2.5 施工後状況

処理土の施工後2年6ヶ月後の状態を写真-2に示す。

盛土の状態は良好であり, 盛土天端を覆土植生後公園に開放しているが問題はない。公園内表土にひび割れ, 局所的沈下は確認されなかった。



写真-2 施工後状況

### 3.3 岐阜県各務原市川島地内川づくり協議会

#### 3.3.1 沈下計測値結果

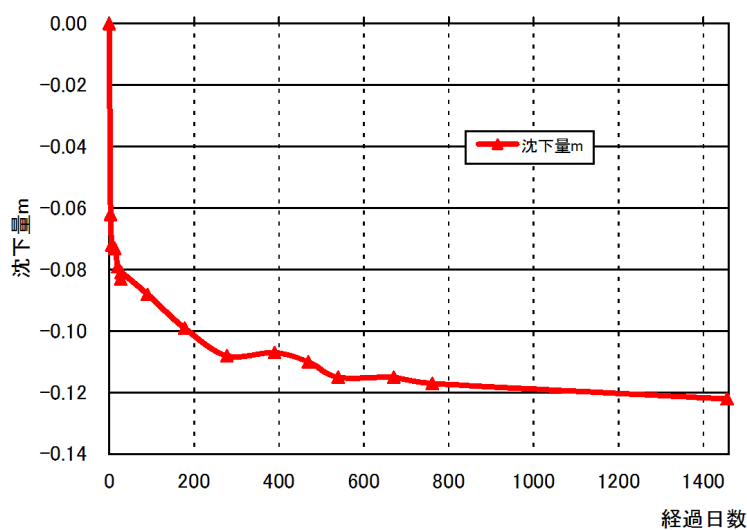


図-6 袋詰処理土積重ね沈下量計測値

袋詰処理土 7 段積みによる沈下量は図-6 のようになった。

河川敷における多自然型護岸において水害の影響を受けたが 1 年程度で沈下は収束傾向を確認できた。また水害を受けた状態で袋体の破損状態は認められなかったので袋詰脱水処理工法は多自然型護岸築堤の上で支障がないと考える。

#### 3.3.2 袋詰処理土の含水比の測定結果

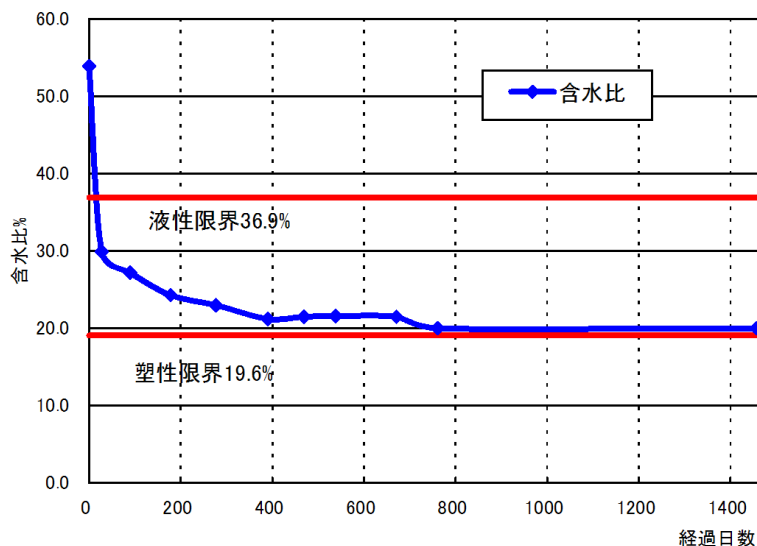


図-7 袋詰処理土含水比計測値

袋詰処理土の含水比結果（図-7）より脱水後の含水比は充填土の塑性限界値の 1.1 倍の含水比へ収束することが確認された。

### 3.3.3 土の強度結果

袋詰芯部の土の強度は、コーン貫入抵抗値の平均値で  $q_c=522\text{kN/m}^2$  あり、第三種建設発生土まで改良された。

以上において袋詰脱水処理工法は水害の被害を受けても土の性質は変わることはなく、土の強度発現もジオテキスタイルの保護効果により妨げられることはなかった。よって袋詰脱水処理工法は外的要因が無い限り充填土は再泥化することは無いことを確認した。

### 3.3.4 施工後状況

処理土の施工後 3 年 6 ヶ月後の状態を写真-3 に示す。

盛土の状態は良好であり、法面の植生も良好である。

台風、豪雨による浸水被害を受けた法面状態でも盛土に被害は見受けられなかった。



写真-3 施工後状況

## 4. まとめ

袋詰脱水処理工法は SPAD システムにより大量の高含水比粘性土の脱水減量化、盛土材としての有効利用ができる。

土木構造物を築造する上で充填量の管理、脱水減量化の予測ができることにより、安定した土構造物の施工ができる。

当社において SPAD システムによる袋詰脱水処理工法は 4 件（1 件はダイオキシン類汚染土の減量化処理）の施工を実施するに至った。

今後さらなる設備改良を加え全国に SPAD システムによる袋詰脱水処理工法を普及していく。

## 参考文献

- 1) 袋詰脱水処理工法技術資料,ハイグレードソイル研究コンソーシアム,2008.3
- 2) 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,ピーエス三菱,技報第 5 号
- 3) 中型袋を用いた袋詰脱水処理工,ピーエス三菱,技報第 6 号
- 4) 袋詰脱水処理工法による高含水比粘性土の多自然型護岸築堤への有効利用,ピーエス三菱,技報第 7 号