

SPAD システムによる袋詰脱水処理工法

— 施工現場の追跡調査 —

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

1. はじめに

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。

当社においては袋詰脱水処理工法の施工設備として 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る。

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

1m³用袋体を8段積重ね盛土材として利用。
 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

10m³用袋体を6段積重ね盛土材として利用。
 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の経時変化を調査。

2.3 岐阜県各務原市川島地内川づくり協議会

1m³用袋体を7段積重ね盛土材として利用。
 袋詰処理土の最終沈下量，含水比および土質の強度の経時変化を調査。

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

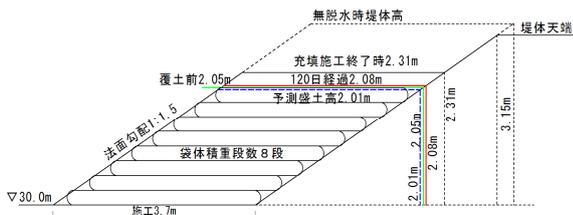


図-1 袋詰処理土積重ね盛土高計測値

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が今後適用できる。

3.1.2 袋詰処理土の含水比の測定結果

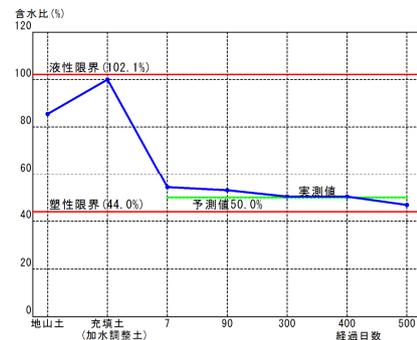


図-2 袋詰処理土含水比計測値

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。

3.2 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

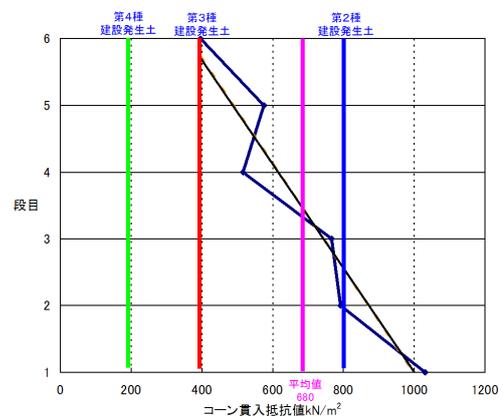


図-3 袋詰処理土のコーン貫入抵抗値

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

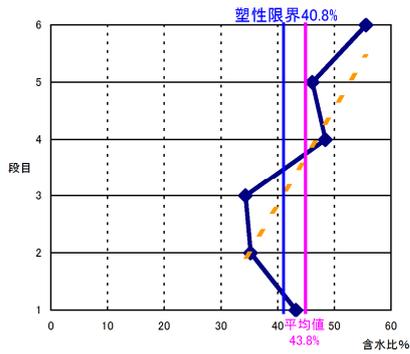


図-4 袋詰処理土の含水比計測値

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

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

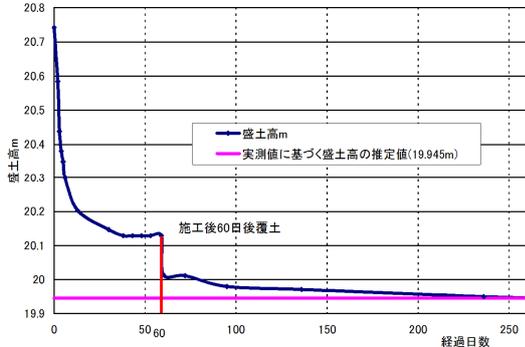


図-5 袋詰処理土積重ね盛土高計測値

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築物」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築物として施工する場合支障はないと考える。

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

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ため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。

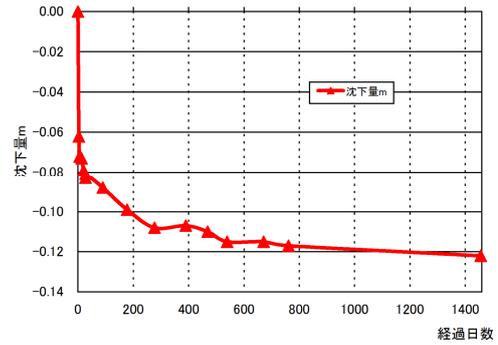


図-6 袋詰処理土積重ね沈下量計測値

3.3.2 袋詰処理土の含水比の測定結果

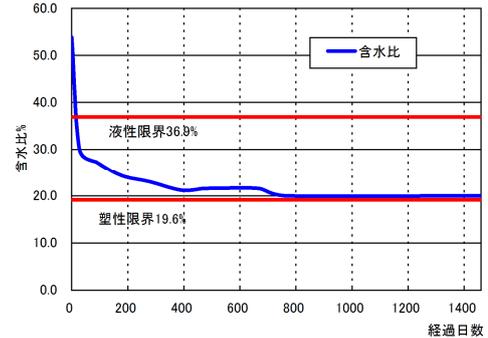


図-7 袋詰処理土含水比計測値

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

袋体芯部の土の強度は、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含水比は増加すること無く、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。

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。

土木構築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、安定した土構築物の施工ができる。

当社において SPAD システムによる袋詰脱水処理工法は 4 件の施工を実施するに至った。

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

Key Words : 袋詰脱水処理工法, 盛土工, 浚渫土



杉本昌由



佐伯博之