

袋詰脱水処理工法による河川浚渫土の堤体盛土への利用

大阪支店 土木事業部 進 繁樹
 大阪支店 土木事業部 山本忠典

1. はじめに

「袋詰脱水処理工法」は、従来捨て土として取り扱われてきた浚渫土などの高含水比土壌をジオテキスタイル製の透水性袋に充填して脱水・減量化を図ると共にジオテキスタイルの補強効果を利用して堤体盛土等に有効利用する工法である。今回、国土交通省発注の1級河川仁淀川水系日下川の浚渫土を「技術活用パイロット事業」として袋詰脱水処理工法(小型袋 1m³)を用いて脱水処理し、堤体高水敷の盛土材として有効利用した。本稿は、この工法を施工するにあたり現地対象土を使用して事前脱水試験を実施し、その結果をもとに袋詰め土砂充填から脱水養生までの施工方法を検討・実施した施工報告書である。

2. 工事概要

工事名 : 平成15年度 伊野上流護岸外工事
 工期 : 平成15年10月20日～平成16年1月30日
 工事場所 : 高知県高岡郡日高村江尻地先
 工事発注者 : 国土交通省四国地方整備局高知河川国道事務所
 元請 : 関西土木(株)
 数量 : 河床掘削 3,400 m³, 脱水処理土嚢製作 3,400袋, 工所用道路設置・撤去 180m (W=6.0m・H=1.0m)

3. 事前脱水試験

「袋詰脱水処理工法」は、高含水比の軟弱土を脱水促進させながら減量化して利用する工法である。脱水養生期間の把握および施工方法、仮設計画の検討をするため対象土の土質調査を行い、現地の土を用いて事前脱水試験を実施した。

(1) 現地の土質性状の把握および加水調整

現地対象土は、土質試験結果(表-1)に示すとおり高含水比の砂質粘土であった。この対象土は計量用ホッパを経由して袋体充填を行ったが、土の粘性度が高く流動性が悪いために充填作業効率が著しく低下した。

これにより、現地発生土の自然含水比状態では施工が困難であると判断し国土交通省と協議の結果、現地発生土に加水調整を行って施工することとした。



写真-1 事前施工状況

表-1 土質試験結果

土質分類	砂質粘土 (高液性限界)
土の湿潤密度	1.37 g/cm ³
加水状態含水比	113.40 %
自然含水比	86.00 %
飽和度	95.70 %
液性限界	73.80 %
塑性限界	31.50 %
強熱減量	10.10 %
土粒子の密度	2.67 g/cm ³
最大粒径	19.00 mm

(2) 含水比の経時変化

一般に高含水比の粘性土は、自重圧密期間は短い。含水比の経時変化(図-1)より7日目から21日目の間でW=3.0%しか変化しておらず、ほぼ初期の自重圧密は7日目で終了したものと考えられる。

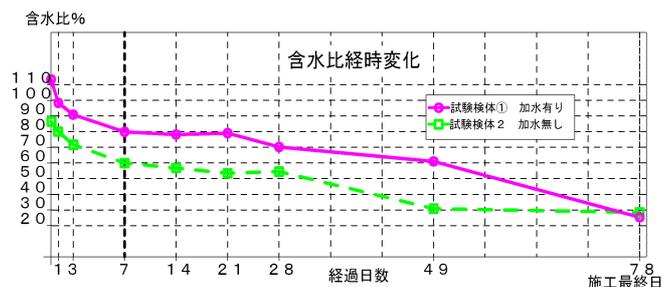


図-1 含水比経時変化

(3) 土のコーン貫入抵抗値の経時変化

充填が完了した袋体は、充填場所から利用用途場所まで運搬を伴う。また積み上げに望ましい時期を定めなければならない。そのため充填後、袋体の強度特性の経時変化を測るため土のコーン貫入試験を実施した。同工法のこれまでの実績から、積み上げに望ましい時期を土のコーン貫入抵抗値で100～200kN/m²としている。今回の試験結果(図-2)では18日目でコーン指数が100kN/m²に達した。

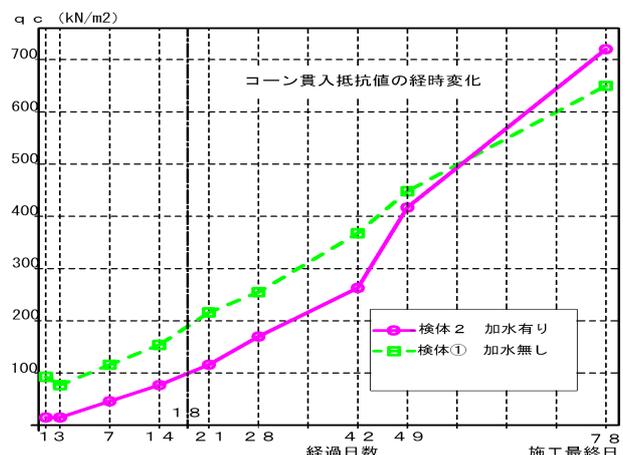


図-2 コーン貫入抵抗値の経時変化

(4) 袋体からの排水濁り

袋体からの排水濁りは脱水が進むと共に袋材の内側にできる泥膜によって過される。排水濁りを濁度計によって計測すると、濁度は袋体充填後、3時間で現況河川水と同じ濁度(初期値480NTU, 3時間後10NTU)になり放流可能となった。

4. 事前脱水試験結果の考察および施工管理方法

(1) 含水比と土のコーン貫入抵抗値

充填された袋体は、事前脱水試験において試験体の含水比試験を行った結果(図-1), 7日目で自重圧密脱水がほぼ完了した後も継続的に脱水が行われていることが判明した。また、57日目には加水調整した土の方が含水比は低下しており、土のコーン貫入抵抗値は高い値を示している。これは加水した方が長期的に強度発現時間が早いことを示している。

(2) 脱水施工ヤードと運搬可能時期

充填された袋体は、試験結果より土のコーン貫入抵抗値が100~200kN/m²に達するためには18日間以上必要であることが推定されたが(図-2), 現場の仮置き面積は約1,000m²しかなく18日間脱水土嚢を現場に仮置いた場合, 作製100袋/日×18日=18,000袋 1,800袋×1.5m×2.5m(袋体の面積)=6,750m²必要であった。5段積み重ねた場合でも6,750m²/5段=1,350m²となり現地に仮置くことは難しいと判断した。7日間で自重圧密脱水が完了しており、過去の実績よりジオテキスタイル製の袋材の引張り強さから、土のコーン貫入抵抗値が0kN/m²であっても運搬は可能であることから国土交通省との協議の結果7日間で場外へ搬出し、用途先の現場にて所定の強度に達するまで仮置きすることを決定した。現場においては200袋に1回の割合で試験体を作製し土のコーン貫入抵抗値の変化を確認した。

(3) 含水比管理目標

充填された袋体は、事前脱水試験において作業効率を向上させた土壌の含水比が113.4%であったため、現地での管理目標値は110%±5%に決定した。また、午前1回目の攪拌時と午後1回目の攪拌時に含水比の確認を行い規格値内に収まっていることを確認した後、施工を開始することとした。



写真-2 施工状況全景

5. 土量変化率

浚渫土量は3,400 m³(地山土量)であったが最終的に何袋の袋体が作製できるのが問題となった。地山掘削土量に対して、袋詰充填土(浚渫土)を袋体に入れると体積が増加する。これを土質試験の結果から増量分を想定した。

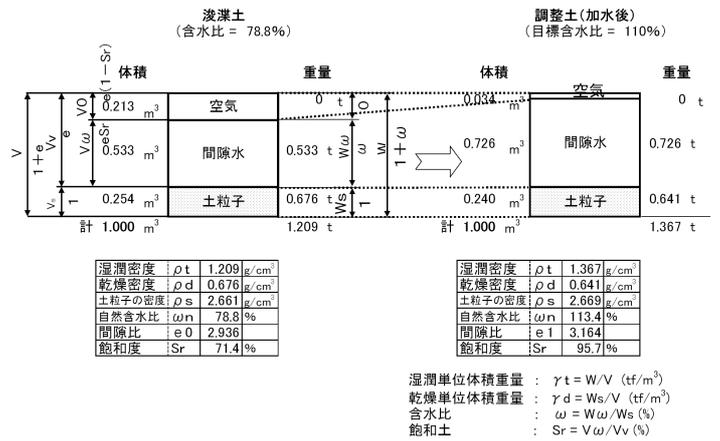


図-3 体積変化率表

以上の結果より当工事における浚渫土(地山掘削土)の土量は袋詰処理する時点で6%の増量となると予測した。

これにより 計算上は3,400×1.06=3,598袋となった。結果的に現場での最終的な袋体製作数は3,611袋となりほぼ計算値と同じ値であった。今後は、設計段階から事前の土質試験データを活用し、地山掘削土量および各土質に対する割増率を計上する必要がある。

6. まとめ

今回の工事は、河川に堆積した浚渫土を袋詰脱水処理工法(小型袋)により提体盛土に利用する工事であり、袋詰め土砂充填から脱水養生までの施工であった。この現場施工実績で判明したことは、

- a) 河川浚渫土に加水して流動性をもたした方が脱水速度および強度発現期間が短い。
- b) 浚渫土量(地山土量)は、袋詰めにすると6.0%体積が増加する。
- c) 土のコーン貫入抵抗値が0kN/m²であっても運搬可能(脱水養生期間を多くすると脱水養生ヤードが広く必要である。)

であった。現地の土質性状によって、土砂充填方法、仮設計画も異なることから、今後、多くの施工実績を積み重ねながら各地域の土質データの集積をしていきたい。

一方、一連の作業を通じてバックホウでの袋体充填作業時、充填土が飛散する課題が残った。今後、充填方法を改善する必要がある。環境問題として特にリサイクルが求められる時代において袋詰脱水処理工法は時代のニーズに答えられる工法の一つであると考えられることから今後は、施工に伴って判明した課題に一つ一つ改良を加えより良い工法に完成させて当社として特色のある技術の一つになるようにしていきたい。

Key words : 浚渫土, 建設汚泥, 環境問題, 3R, 提体盛土