

ジオグリッドによる軟弱地盤表層処理工法について

川上 修司*
Shuji Kawakami

1. はじめに

岡山県児島湖の水質改善を図ることを目的として児島湖沿岸農地防災事業が平成4年度後半より実施されている。本事業は主に水質悪化の一因となっている堆積ヘドロを浚渫除去するものであるが、当工事はこの軟弱なヘドロ上にジオグリッドを敷設し脱水処理設備ヤードを盛土により造成するものである。

2. 工事概要

工事は、図-1 および図-2 に示すように、堤防道路に沿って進入路を新設し、脱水処理ヤード盛土を行うのである。

工事数量等の概略を以下に示した。

工 事 名：児島湖沿岸農地防災事業脱水処理ヤード造成

その他工事

企 業 先：中国四国農政局

工事内容：基礎地盤処理工（ジオグリッド） 12,350m²

（ジオグリッド引張強度 10tf/m,6tf/m）

ヤード造成工（サンドマット） 7,180m³

盛土（山土・割栗石） 12,000m³

ペーパードレーン 2,992本

その他 1式

3. 表層処理工

該当箇所のヘドロ層は、児島湖締切堤防が築造されて以来、約35年間で堆積したものである。ボーリング柱状図を図-3に示したが、ボーリング時に行った不攪乱試料のサンプリングでは深度1mと3mのヘドロ層の状態は、シンウォールサンプリングが困難なほど軟弱であった。

また、一軸圧縮強度は0.030kgf/cm² (2.94kN/m²) と極めて小さく、一般の沖積粘性土と同様には、長期の圧密による粘着力増加を評価することはできないと思われるものであった。

このような地盤上に覆土材である良質土の直接撒き出しを行っても、覆土材が軟弱土中に陥没したり、覆土材を撒き出すための重機すら入って行けないということになる。また、覆土ができても局部的な沈下や陥没が生じることが心配される。このような覆土の局部的な沈下や陥没を防ぎ、施工重機のトラフィカビリティを確保するために、ジオグリッド工法、鋼矢板締切り工法、深層混合処理工法等を検討し、施工性、経済性等を考慮してジオグリッドによる表層処理工を施工した。

表層処理工の施工手順はジオグリッド敷設後、周縁に割栗石を投入 (t=60cm)、その後ジオグリッド敷設箇所全面にサンドマット (t=60cm) を投入、その上に直接山

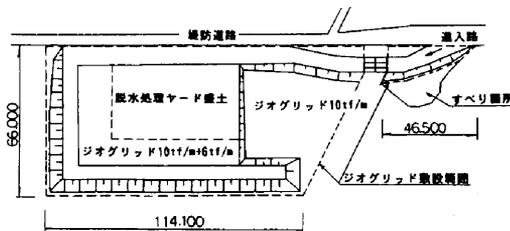


図-1 工事位置平面図

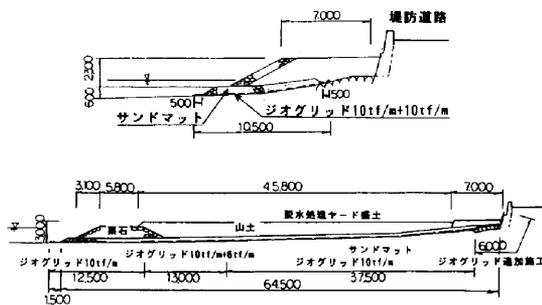


図-2 計画盛土形状図（上：進入路部 下：一般部）



図-3 ボーリング柱状図

* 中国(支)温井ダム(出)

土の盛土を行うものである。サンドマット・周縁割栗石の投入は作業台船を使用して行ったが、進入口から50m間の施工については、陸上からの直接施工とした。

4. 進入口におけるすべり破壊について

ジオグリッド敷設後、堤防道路上よりバックホー(0.7m³)にて砂を投入・敷均し後、山土にて盛土を行った。ある程度の作業範囲に盛土ができあがり、その盛土上にバックホー(0.7m³)を移動した際に、盛土全体が滑りながら沈下を起こした(図-4参照)。この進入口で生じたすべり破壊については、盛土全体が沈下しつつ湖側に移動している。この状況は以下のようにして進行した(写真-1参照)。

- ①盛土の沈下に伴い、定着のない先端のジオグリッドが引き込まれ、ジオグリッド下の軟弱土が沖側に塑性流動した。
- ②堤防側のジオグリッドの定着も不十分であったため、ジオグリッドが本来の機能を全く果たさず、軟弱土を沖側に押し出す形で盛土全体が沈下し、ジオグリッドごと側方へ移動した。
- ③施工機械を小型のバックホー(0.25m³)と小型の湿地ブルドーザ(D2)に替えて作業を行った。しかし、一度破壊を起こした軟弱地盤は、ある程度の荷重が作用すると同じ現象を繰り返し、盛土下の軟弱土がほとんど沖側に押し出された状態となってやっと盛土は安定状態となった。この間に6回程度の沈下を繰り返し、設計土量の約5倍の土量が必要となった。

ジオグリッドを用いて軟弱地盤上に盛土を行う場合には、ジオグリッドと地盤表面間に働く摩擦力によってジオグリッド引張力の支持支点を確保するため、盛土端部よりジオグリッドを十分延ばしておく必要がある。進入口

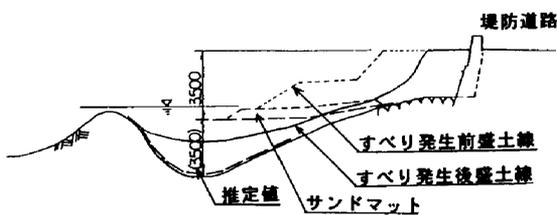


図-4 すべり発生前後の盛土形状図

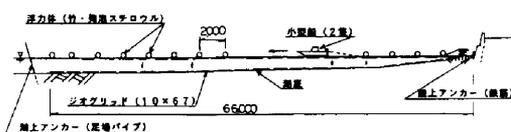


図-5 一般部でのジオグリッド敷設状況図

路ですべり破壊が生じた一因は、このジオグリッドの端部延伸が不十分であったことが考えられる。

5. 一般部(脱水ヤード部)の盛土施工

進入口施工での経験を踏まえ、脱水ヤード全体にジオグリッドを敷設し(図-5参照)、サンドマット(t=60cm)を作業船にてジオグリッド全体へ均等に投入した。その後、割栗石による周縁堤体盛土(H=1.4m)も作業船にてヤード全体の周縁に投入した(写真-2参照)。これらを完了後、陸上からキャリア運搬車により周縁内に小運搬し、ヤードの盛土を行った。盛土作業もヤード全体のバランスを考えながら賽の目状に行い、局部的に大きな変形が生じないようにした。

6. おわりに

着工から4ヶ月以内にすべての工事を完了させるという厳しい条件のもと、軟弱地盤に対する実施設計を行いながら施工を開始した。出入口の造成では度重なるせん断破壊によるすべり沈下を起こしたが、本体盛土はサンドマット投入から32日目に無事完了(陸上運搬土量8,040m³・海上投入土量11,140m³)することができた。すべり破壊の検討、企業先との打合せ、設計変更等の状況に応じた多くの作業があり、御指導頂いた一般土木委員会、土木設計部及び関係各位にお礼申し上げます。

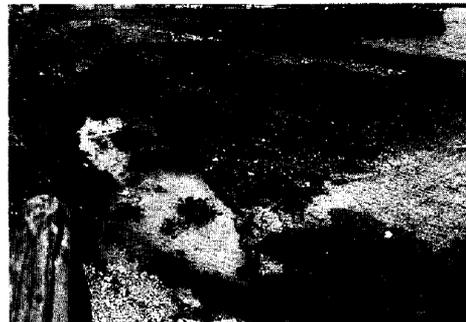


写真-1 すべりの発生直後の状況



写真-2 船によるジオグリッドの敷設