

地盤改良工の施工管理について

福岡県土木施工管理技士会
株式会社 廣瀬組
工事部
現場代理人
宮原 弘幸
Hiroyuki Miyahara

1. はじめに

当該工事は、クリーク防災機能保全対策事業の一環で、稲作に必要な用水機能と貯水機能を兼ね備えた水路を、法面崩壊などにより機能低下を抑制する整備工事です。

施工延長：L=386.9m、16-1-1号 L=172.2m
16-1-2号 L=214.7m 水路高(直高) H=4.0m



写真-1 16-1-1号クリーク着手前



写真-2 16-1-1号クリーク完成



写真-3 16-1-2号クリーク着手前



写真-4 16-1-2号クリーク完成

工事概要

- (1) 工事名：平成20年度起工第3号クリーク
防災機能保全対策事業 木佐木
東部地区 水路工事(16-1号)
- (2) 発注者：福岡県筑後川水系農地開発事務所
- (3) 工事場所：福岡県三潴郡大木町大字上木佐木
地内
- (4) 工期：平成20年9月18日～

平成21年 3月17日

(5) 工事概要：土工

泥土掘削	5,000m ³
流用土盛土工	2,190m ³
地盤改良工マッドミキサー攪拌	2,108m ³
法覆護岸工ブロックマット	4,534m ²
水路付帯工管理階段	3箇所
板柵工	22.5m
コンクリート柵渠工 (1,000*1,000)	7.5m
法面工法面植栽工	1,290m ²
仮設工仮設道路設置	530m ³

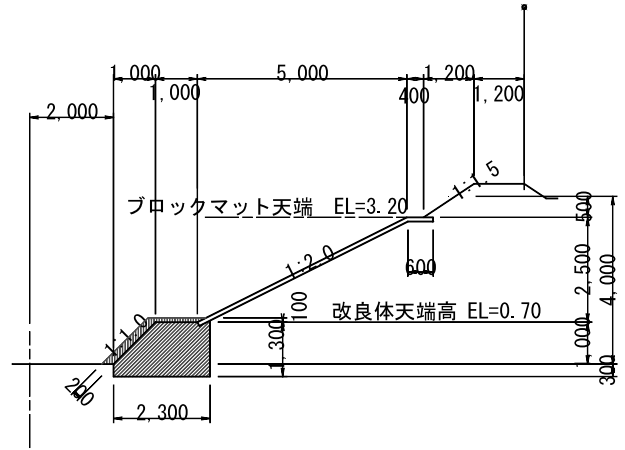


図-3 地盤改良工部分横断面図

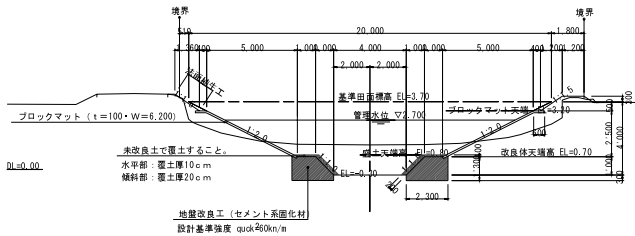


図-1 標準断面図

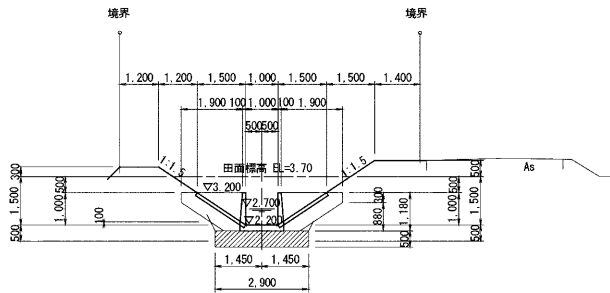


図-2 コンクリート柵渠部断面図

2. 現場における課題・問題点

当工事箇所は、粘性土からなる軟弱な地盤である為、法覆護岸工（ブロックマット）の基礎となる箇所は（図-3参照）、地盤改良工（セメント改良）を行う。そこで、不可視部分となる地盤改良工を如何に設計の改良深度、目標強度を確保した構造物に施工するかが課題であった。

地盤改良工は、改良深度1.3mと比較的浅い部類の混合処理だったが、一般的なバックホウのバケット混合処理では、ムラなく混合するのは困難なので強度のバラツキが発生する。構造物の基礎となる重要な箇所の改良の為、マッドミキサー工法（図-4参照）で改良を行った。

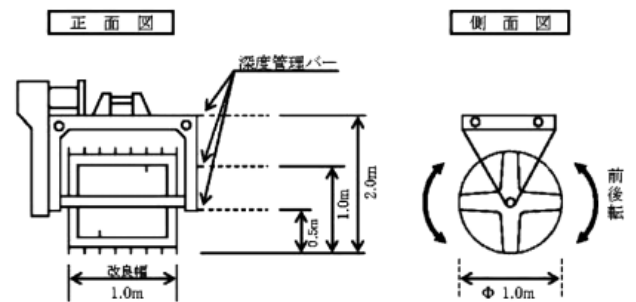
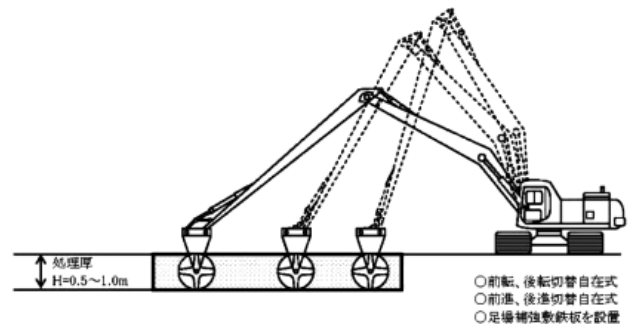


図-4 マッドミキサー概要図

改良深度を管理する上で、均一に攪拌混合された地盤を掘削などして、地盤を乱しながら管理する方法などではなく、最小限の方法で管理することを重要視し当作業所で行った施工管理を述べる。

3. 対応策・工夫・改良点

クリーク内の水替え完了後、発注者と打合せし、現地土を3箇所採取した。採取した現地土で設計の目標強度(60KN/m²)が確保できるセメント添加量を室内配合試験により求め、添加量60kg/m³で行うことにした。また、雨水や湧水の影響で強度不足とならないよう、水路の中央部に素堀側溝を設けておき、改良面のドライワーク施工を徹底した(写真-5)。



写真-5 ドライワーク施工の状況

事前に作成しておいた割付図に基づき現地にピッチ割を行い、強度にムラがでないよう均等にセメントを散布し、改良中は深度不足にならないよう、攪拌混合時は攪拌翼に装備した深度管理バーでの確認(写真-6、7)を行った。攪拌混合完了時は、サンプラーによる確認(写真-8~10)と塩ビ管方式による確認(写真-11、12)の2方法による管理を行い深度不足が起きないように対策を施した。



写真-6 攪拌翼検収



写真-7 深度管理バーによる確認



写真-8 サンプラー検収



写真-9 サンプラーの残尺検測



写真-10 サンプラーによる確認



写真-11 塩ビ管設置高さ確認

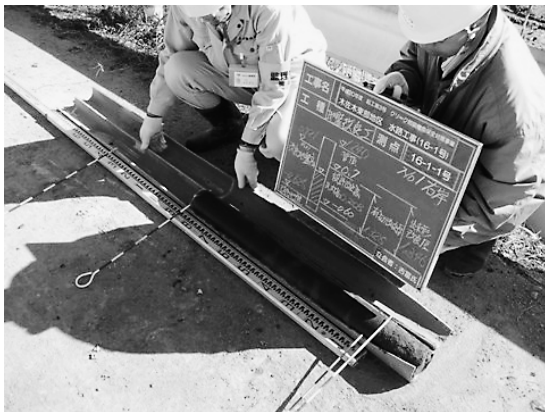


写真-12 塩ビ管方式による確認

サンプラーによる確認方法とは、H鋼に土留め弁を加工した物を、硬化する前に改良面に打込み引抜くことで、地中の改良土を必要最小限採取でき、改良土にフェノールフタレイン溶液を散布しセメントとの反応（赤紫色に変色）を目視確認することができる。また、地中の改良土が採取できることで、上・中・下層の供試体が作製でき（写真-13）圧縮強度で改良ムラによるバラツキを確認できる方法である。

塩ビ管方式による確認方法とは、地盤改良後、硬質塩化ビニール管（VPφ100）を改良面に打込み、改良体が硬化するまで（約3日程度）存置させ引抜くことで、塩ビ管の中に留まった改良体を採取できるが、塩ビ管打込み時に表層部分も押し下げる為、改良体は実施深度より短く採取してしまう。しかし、地山との境が明確に分かるので、改良底の基準高を管理でき、地表の基準高からの差し引きで改良深度が管理できる。



写真-13 供試体作製

全8箇所試験を行った改良体の一軸圧縮強度の結果表を示します（図-5参照）。

以上の対策を行ったことで、改良深度が不足した箇所も強度不足の箇所もなく均一な改良ができた。

一軸圧縮強度一覧表

測 点	60.0 (kN/m ²)以上		備 考
	一軸圧縮強度 (kN/m ²)	改良深度 (cm)	
16-1-1号 No.1 右岸	235.7	1,397	
16-1-1号 No.1 左岸	190.7	1,394	
16-1-1号 No.3 右岸	209.5	1,372	
16-1-1号 No.3 左岸	197.3	1,352	
16-1-2号 No.1 右岸	215.9	1,397	
16-1-2号 No.1 左岸	238.5	1,414	
16-1-2号 No.3 右岸	239.9	1,364	
16-1-2号 No.3 左岸	236.9	1,356	
MAY	239.8		
MDN	190.7		
\bar{x}	209.7		

結果表

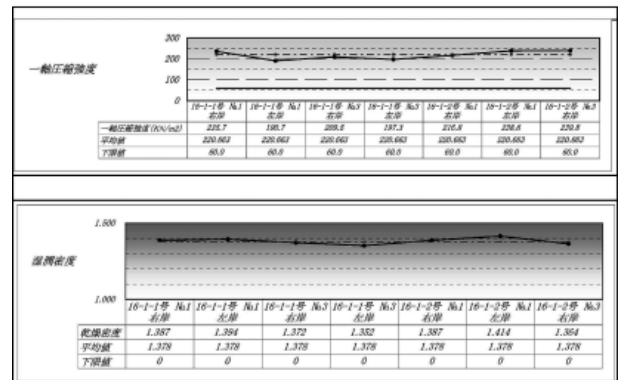


図-5 一軸圧縮強度一覧表

4. おわりに

これらの対策を行い出来形・強度不足もなく地盤改良工を終えることができたので、それ以後の工程にも影響なく進めることができ無事工事を完成することができました。

その他にいろいろな管理方法があると思いますが、現地の状況に応じた施工管理を調査し、今まで以上の施工管理ができるよう努力していこうと思います。