

④ そでがたにこうじ外ヶ谷工事せいさんせいこうじょうおよにおける生産性向上あんぜんたいさく及び安全対策について

（株）高田組 令和3年度 外ヶ谷第10号砂防堰堤改築工事

工期 自令和4年3月25日 至11月14日

現場代理人 さいとう たつや ○齋藤 竜也

監理技術者 きたやま たつお 北山 達生

キーワード 生産性向上、安全対策



1. はじめに

本工事は、蒲田川流域の外ヶ谷において明治22年に発生した大崩壊地の真下に位置します。外ヶ谷第10号砂防堰堤の沈下を防ぐための薬液注入を行うと共に、その施工にあたっての仮設工事用道路の設置を行いました。本稿では、現在21歳の経験年数4年目による視点から生産性向上及び施工時の安全対策について報告します。

2. 工事概要

地盤改良工	1式	仮設工	1式
流出防止工	1式	工事用道路工	1式
先行削孔	883m	掘削（砂防）	1700m ³
薬液注入 A区間	14本	路体（築堤）盛土	360m ³
薬液注入 B区間	11本	植生シート	110m ²
薬液注入 C区間	5本	植生マット	500m ²
薬液注入 D区間	15本	コンクリート舗装	848m ²
薬液注入 E区間	20本	砕石舗装	528m ²
固結工	1式	仮橋・仮栈橋工	1式
薬液注入 30列～37列	24本	仮橋上部、高欄等（設置・撤去）	2基

外ヶ谷第10号砂防堰堤の沈下の原因は軟弱地盤であり地下に流水があることから、流出防止工による瞬結の止水壁を作成し固結工による薬液注入で地盤の沈下を阻止します。

上記の改良工に伴い、仮設工事用道路の設置については施工延長が約400mあり縦断勾配が10%以上の箇所はコンクリート舗装（下流より約220m）以外の箇所については砕石舗装（約180m）となります。

現場状況からみて、仮設工事用道路の手早い完成が求められます。



3.仮設工事用道路での測量工夫について

従来は、複数人によるレベル及び高波測距儀で行う測量でした。この測量をしていると、確実に2人以上で複数機材を使用する作業となります。ましてや、今回は施工延長が約400mあることやカーブが複雑ということから丁張の数やそれに伴う事前計算も多くなります。以上によって、測量時の負担を軽減することが生産性の向上になり工期短縮に繋がると考えました。

上記の課題を解決するためには、3次元データを使用した自動追尾測量が必要となります。

3.1 3次元データ作成について

3次元データは、平面図、横断面図、縦断面図を取り込むと自動でそれぞれの情報が分類されるソフトを利用し作成していきます。

横断情報

№	水平長	斜長	勾配(%)	勾配(1:α)	比高	計断面高	種別
1	1.500		0.000		0.000	1329.600	車道
2	0.000		-0.100		0.000	1329.500	その他
3	0.500		0.000		0.000	1329.500	路肩
4		1.000	0.058		0.058	1329.558	法面(切土)
5							

横断情報

縦断情報

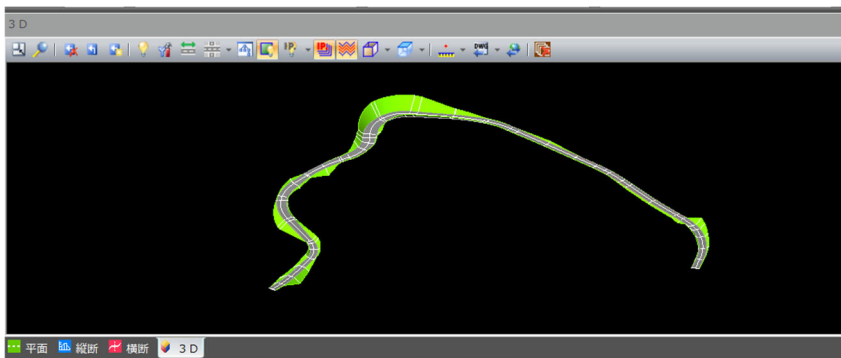
№	測点名	追加距離	折れ点高	VCL	計画高	勾配
1	NO 0-8.500	-8.500	1328.210	0.000	1328.210	-16.0
2	NO 0+9.500	9.500	1325.330	30.000	1326.455	-16.0
3	NO 2	40.000	1329.600	0.000	1329.600	14.0
4	NO 2+1.887	41.887	1329.899	0.000	1329.899	16.0
5	NO 3	80.000	1332.800	0.000	1332.800	15.0
6	NO 3+2.100	82.100	1333.136	0.000	1333.136	16.0
7	NO 3+16.837	76.837	1335.494	0.000	1335.494	16.0
8	NO 4	80.000	1336.000	0.000	1336.000	15.0
9	NO 4+11.576	91.576	1337.852	0.000	1337.852	15.0
10	NO 5	100.000	1339.200	0.000	1339.200	16.0
11	NO 5+0.608	100.608	1339.297	0.000	1339.297	15.0
12	NO 5+10.889	110.889	1340.942	0.000	1340.942	16.0
13	NO 6	120.000	1342.400	0.000	1342.400	16.0
14	NO 6+1.170	121.170	1342.587	0.000	1342.587	15.0
15	NO 6+5.145	125.145	1343.223	0.000	1343.223	15.0
16	NO 6+14.551	134.551	1344.728	0.000	1344.728	16.0
17	NO 7	140.000	1345.600	0.000	1345.600	16.0
18	NO 11+10.000	230.000	1358.200	20.000	1357.900	14.0

縦断情報

カーブの情報

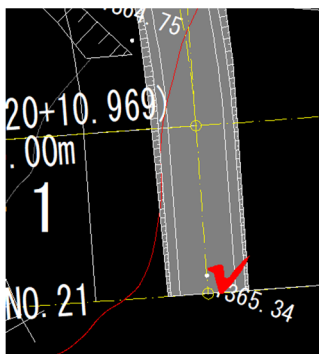
№	種別	IP	X座標	Y座標
1	起点	BP	29302.962963	37738.758225
2	単曲線	IP 1	29334.410494	37769.859714
3	単曲線	IP 2	29377.120280	37751.598741
4	単曲線	IP 3	29395.184693	37784.583761
5	単曲線	IP 4	29397.451006	37809.753469
6	単曲線	IP 5	29431.778949	37817.678433
7	単曲線	IP 6	29397.558954	37871.168885
8	単曲線	IP 7	29329.303379	37923.437425
9	単曲線	IP 8	29251.482066	37961.141923
10	終点	EP	29221.492433	37946.459254
11				

カーブの情報



3次元データ作成状況

3次元データが正しいかを照査する機能もついているので、事前準備段階の手戻りも無くなります。専用ソフトに取り込んだ各図面の平面線形や縦断情報、横断寸法が同一であることを照査し正しければ図面上に赤のチェックが記載されます。

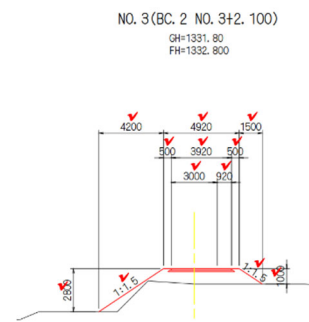


平面線形照査

縦断情報照査

項目	値	照査結果
勾配	1:1.5	○
盛土	1.50m	○
切土	1.00m	○
計画高	1329.600	○
地盤高	1329.500	○
追加距離	0.000	○
半径距離	0.000	○
測点名	NO. 2	○
自由線形		○

縦断情報照査



横断情報照査

3.2 3次元データを使用した自動追尾測量

3次元データを端末に取り込み、現場で活用していきます。端末の画面上には、リアルタイムに於ける現在地の横断面図、平面図、計画高、地盤高が表示されます。また、横断面図の折れ点毎にナビをセットすることができるので、的確に高さや位置を出すことができます。



3次元データを使用した測量例

上記の例を用いて説明すると、現在地の横断面図からセットした点までの距離が「RIGHT 0.000」ですので、プリズムの位置がセットした点に対して正しいことになります。高さについては、「DOWN-0.151」ですのでプリズムの位置から「0.151m」下げたところが計画高になります。

これらの測量は、3次元データを作成し自動追尾測距儀らと連携させることによって1人で完結することが可能になりました。

3.3 測量時の課題に対する結果

冒頭で述べている課題に対して、3次元データを使用した自動追尾測量を行うと「測量に於ける手配人員の削減」、「複数機材での作業削減」、「事前計算業務の不要」といった結果が得られました。下請業者の方々からは「高さや位置がすぐに分かるから測量での手待ちが無くてスムーズに作業を行うことができた」と好評でした。

以上、測量の工夫を行うことで作業効率が上がり余裕のある工程で仮設工事用道路の設置を行うことができました。

4. 本工事の安全対策

4.1 雨量計の設置場所と問題点

工事行う上で、現場付近に河川があることから土石流に対する安全管理が重要となります。

毎月の安全教育時に避難訓練の実施を欠かさずに行うことや土石流センサーの設置をすること、現場内の施工サイクルとして安全巡視時に河川の水位の観測を行うことで日々、土石流に対する安全管理を行ってきました。



但し、「雨量」に関する管理は満足いくものではありませんでした。雨量計の設置箇所は施工箇所と少々離れている現場休憩所に設置しています。理由としては、雨量表示計が電池動力であり耐水性のものではないので雨の当たらない箇所に設置しなくてはなりません。ですので、降雨が強まる事が予想されてからは何度も雨量計を確認しに行き管理していました。

問題点としては、現場休憩所に雨量計が設置してあることで施工箇所から目視で現在の降雨状況は正常なのか、警戒なのか、中止なのか、が把握できないことです。

4.2 問題点について社内での検討

当現場の問題点を社内で検討したところ、ソーラーパネル式の雨量警報装置付き雨量計が存在する事が判明しました。正常、警戒、中止の項目のランプが常時点灯しているようです。



雨量警報装置付き
センサー



雨量ます



警報装置

4.3 検討した結果

検討結果から、上記の通りソーラーパネルを動力として施工箇所から目視で確認できる雨量計があることが分かりました。課題である、「耐水性」、「動力の確保」、「分かりやすい安全管理」を解決することができます。

5. まとめ

今回の工事を通して、成功した部分もありますが、満足行かなかった部分もありました。最新技術を取り入れての施工は良かったのですが、ひとめにして分かる安全管理が非常に重要であることが盲点でした。現場状況が似ている工事を担当したときは、この経験を生かしていきたいです。

最後に工事期間中にご指導いただきました監督職員の皆様に深く感謝申し上げます。