

地盤改良工(スラリー攪拌工)の取組事例

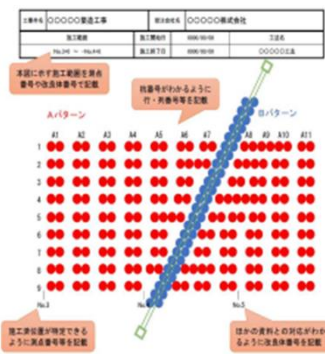
■ 施工BIM/CIMモデルにICT施工中に得られる履歴データの属性を付与することで、従来提出していた出来形管理図表等の提出を省略。作成したBIM/CIMモデルは維持管理にも活用。

Before

ICT建設機械により施工しながら計測されるICT建設機械の作業装置の3次元座標、取得時刻、その時の建設機械の状態等(施工履歴データ)の記録を資料として提出し、出来形管理を実施

■ 提出書類

【全体改良範囲図】



【施工管理データグラフ】

杭打設結果表

工事名: ○○○○○○I
 施工者: △△△△△△△
 新工日: ***年**月**日
 収番号: **x-xx
 機種番号: 1号機
 杭径: 200φ (mm)

設定深度 (m)	固化材量 (kg)		基準スラリー量 (L/m)		配合
	土量1m当たり	深さ1m当たり	(L/m)	(L/m)	
第1層 5.90	160	592.4	670	A	
第2層 7.10	136	392.6	624	A	
第3層 12.20	205	643.7	859	A	
第4層 13.90	380	1193.2	1591	A	
第5層					

深さ (m)	昇降速度 (m/min)	スラリー吐出量 (L/m)		スラリー吐出量 (L)	電流値 (A)	計測回数 (回)	着底部詳細
		配合A	配合B				
1.00	0.29	763	0	763.0	155	527	深さ 速 度
2.00	0.56	676	0	1438.0	145	276	(m) (m/min)
3.00	0.58	662	0	2120.0	126	267	12.90 0.00
4.00	0.57	693	0	2813.0	135	269	13.00 0.26
5.00	0.57	675	0	3488.0	108	271	13.10 0.26
6.00	0.55	689	0	4184.1	173	277	13.30 0.26
7.00	0.57	650	0	4173.1	124	265	13.30 0.25
8.00	0.57	525	0	4698.1	143	272	13.40 0.25
9.00	0.59	602	0	4758.3	140	285	13.50 0.25
10.00	0.44	892	0	5852.1	143	344	13.60 0.25
11.00	0.48	861	0	6413.1	138	322	13.70 0.25
12.00	0.47	899	0	7302.1	125	319	13.80 0.25
13.00	0.49	896	0	8188.1	111	324	
14.00	0.49	819	0	9047.1	113	311	
15.00	0.50	955	0	9220.1	118	315	
16.00	0.27	1601	0	10500.9	112	650	
17.00	0.24	1622	0	11796.5	232	659	
18.00	1.26	0	0	11796.5	233	762	
19.00	1.59	0	0	11796.5	100	701	

【杭芯位置管理表】

改修位置番号	設計杭芯位置		施工実績		基準偏差 (mm)	判定	
	X (m)	Y (m)	X (m)	Y (m)			
1	13.80	0.24	1622	0	11796.5	232	659
2	13.00	0.27	1601	0	10500.9	112	650
3	11.00	0.47	896	0	8188.1	111	324
4	12.00	0.49	819	0	9047.1	113	311
5	15.00	0.50	955	0	9220.1	118	315
6	16.00	0.27	1601	0	10500.9	112	650
7	17.00	0.24	1622	0	11796.5	232	659
8	18.00	1.26	0	0	11796.5	233	762
9	19.00	1.59	0	0	11796.5	100	701

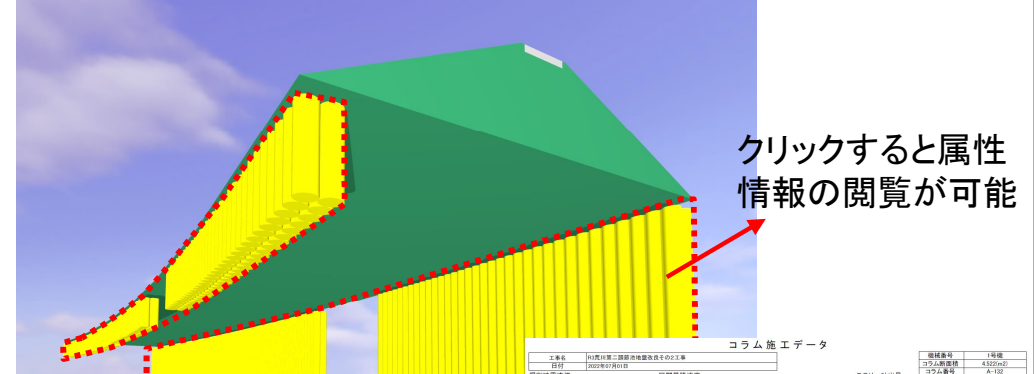
After

施工履歴データで取得した建設機械の状態について施工中に作成したBIM/CIMモデルに付与することで、従来の出来形管理図表の提出の代替とすることで、維持管理にも活用できる

■ 提出書類

【施工履歴データの属性を付与したBIM/CIMモデル】

施工中に作成したBIM/CIMモデル



ICT地盤改良工事においては、施工中に電流値やスラリー量といった品質管理項目のデータも採取されるため、出来形管理と同様に杭1本毎にモデルに紐付けを行うことで維持管理にも適用可能。

コラム施工データ

深さ (m)	昇降速度 (m/min)	スラリー吐出量 (L/m)		スラリー吐出量 (L)	電流値 (A)	計測回数 (回)
		配合A	配合B			
1.00	0.29	763	0	763.0	155	527
2.00	0.56	676	0	1438.0	145	276
3.00	0.58	662	0	2120.0	126	267
4.00	0.57	693	0	2813.0	135	269
5.00	0.57	675	0	3488.0	108	271
6.00	0.55	689	0	4184.1	173	277
7.00	0.57	650	0	4173.1	124	265
8.00	0.57	525	0	4698.1	143	272
9.00	0.59	602	0	4758.3	140	285
10.00	0.44	892	0	5852.1	143	344
11.00	0.48	861	0	6413.1	138	322
12.00	0.47	899	0	7302.1	125	319
13.00	0.49	896	0	8188.1	111	324
14.00	0.49	819	0	9047.1	113	311
15.00	0.50	955	0	9220.1	118	315
16.00	0.27	1601	0	10500.9	112	650
17.00	0.24	1622	0	11796.5	232	659
18.00	1.26	0	0	11796.5	233	762
19.00	1.59	0	0	11796.5	100	701

BIM/CIMによる出来形管理の簡略化

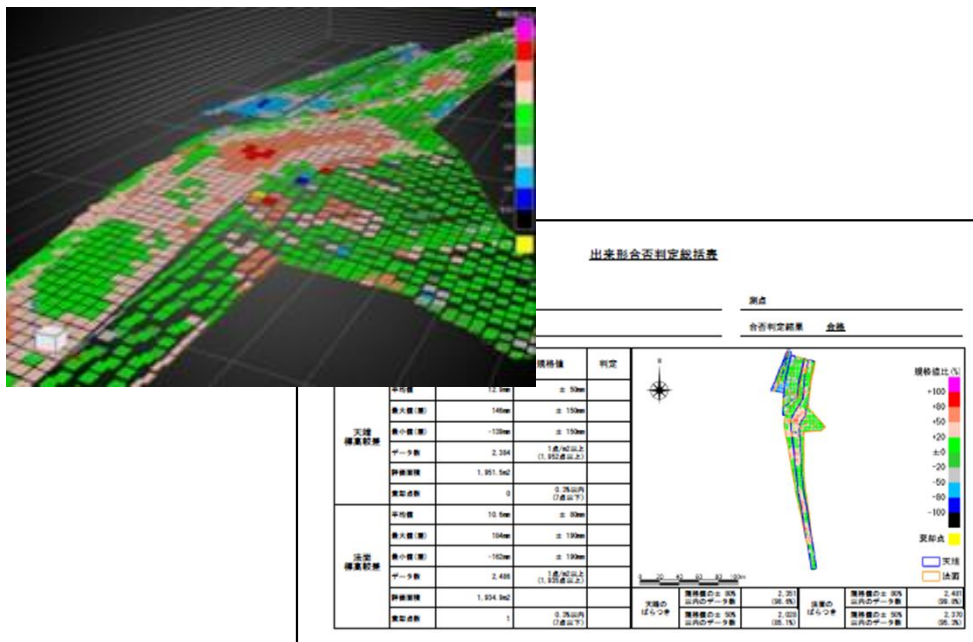
- 施工段階で作成した3次元モデルを、AR技術等を用いて現地に投影し、その場で出来形計測を実施
- 従来実施していた出来形管理図表(ヒートマップ)の作成及びその後の実地検査における計測を省略し、監督検査の効率化を図る

Before

3次元計測技術を使用して完成した目的物の点群データを取得し、3次元データと点群データを重ね併せ出来形を評価し、評価後のデータを出来形管理図表(ヒートマップ)を作成し提出

■ 出来形管理

【出来形管理図表(ヒートマップ)】



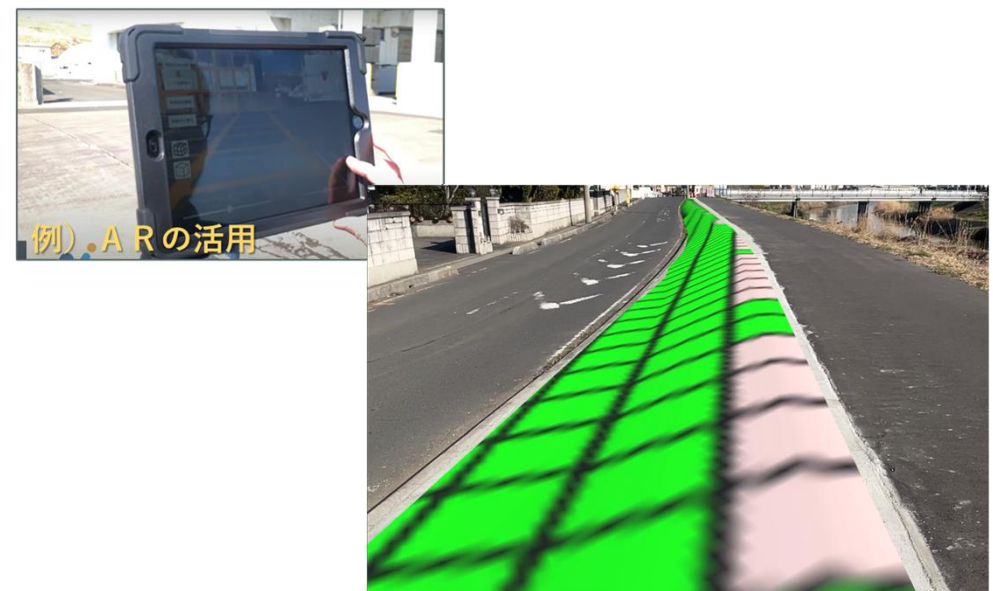
After

AR技術等を活用し直接現地で出来形を確認することで、施工管理や監督・検査を効率化。従来作成していた出来形管理図表の作成を省略

■ 出来形管理

【3次元計測データを付与したBIM/CIMモデル】

AR技術等の活用



法面工の法枠配置図作成に3Dデータを活用

■法枠工の施工においては、2Dによる法枠配置図を作成してきたが、3Dデータを活用することで、法枠の出来形計測時間及び作成時間の効率化、安全性の向上を図る

Before

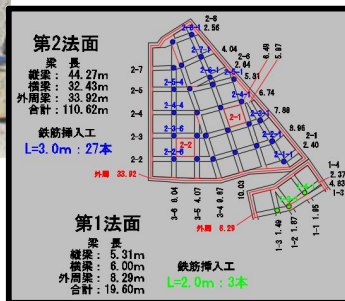
親綱を設置し安全帯を使用して2名で計測。
計測結果を元に法枠展開図を2D-CADで手作業により作成し、展開図とヘロンの公式で施工面積を算出。

■法面配置図作成

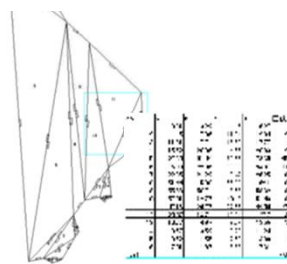
①親綱を設置し安全帯を使用して2名で計測



②法枠展開図の作成



③ヘロンの公式で施工面積を算出



After

3次元計測技術(TLSやUAV)を活用して点群データを取得し、3D-CADや点群処理ソフトを用いて点群から法枠の寸法や面積を自動算出

■法面配置図作成

①3次元計測技術を使用して点群を計測



②法枠展開図の作成
(法枠の寸法や面積を自動計算)



令和6年3月 3次元計測技術を用いた出来形管理要領(案)に反映