

BIM/CIM業務の効率化パッケージ 「FUTEOS-CIM」











株式会社不動テトラ









■ 土木、地盤、ブロックの3事業が協調する総合建設業者



■ 土木、地盤、ブロックの3事業が協調する総合建設業者

 <p>令和元年度鹿児島港（鴨池中央港区）臨港道路橋脚P8下部工事</p> <p>2021年 / 鹿児島県 / 土木</p>	 <p>北陸新幹線、福井大町高架橋</p> <p>2021年 / 福井県 / 土木</p>	 <p>国道45号 野田地区道路改良工事</p> <p>2021年 / 岩手県 / 土木</p>	 <p>常磐自動車道鳥の海工事</p> <p>2021年 / 宮城県 / 土木</p>
 <p>東陵中擁壁改修工事</p> <p>2020年 / 愛知県 / 土木</p>	 <p>平成30年度名瀬港（本港地区）岸壁（-7.5m）（改良）工事（第3次）</p> <p>2020年 / 鹿児島県 / 土木</p>	 <p>常磐自動車道 平窪工事</p> <p>2020年 / 福島県 / 土木</p>	 <p>平成29年度公共下水道事業 八千代1号幹線浸水対策調整池築造工事</p> <p>2019年 / 千葉県 / 土木</p>

■ 土木、地盤、ブロックの3事業が協調する総合建設業者

 <p>建築基礎</p> <p>旭市新庁舎建設建築工事</p> <p>2019年 / 千葉県 / 地盤</p>	 <p>河川・砂防</p> <p>令和元年度木曾川赤地川表高潮堤防補強工事</p> <p>2021年 / 三重県 / 地盤</p>	 <p>港湾・漁港</p> <p>弥富ふ頭第1貯木場北側地盤改良工事（その2）</p> <p>2019年 / 愛知県 / 地盤</p>	 <p>河川・砂防</p> <p>信濃川下流やすらぎ堤工事</p> <p>継続中 / 新潟県 / 地盤</p>
 <p>港湾・漁港</p> <p>金沢港(南地区)岸壁(-7.5m)(改良)築造工事</p> <p>継続中 / 石川県 / 地盤</p>	 <p>港湾・漁港</p> <p>徳山下松港(新南陽地区)土砂処分場地盤改良工事</p> <p>2018年 / 山口県 / 地盤</p>	 <p>空港 海外</p> <p>香港国際空港DCM工事</p> <p>2018年 / 海外 / 地盤</p>	 <p>建築基礎</p> <p>(仮称) 四市斎場新築工事</p> <p>2018年 / 千葉県 / 地盤</p>

地盤改良のエキスパートです

■ 土木、地盤、ブロックの3事業が協調する総合建設業者



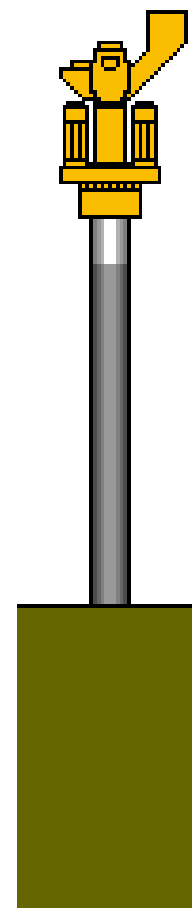
テトラポッドは弊社の商標登録です

■ 地盤事業の技術① CI-CMC工法



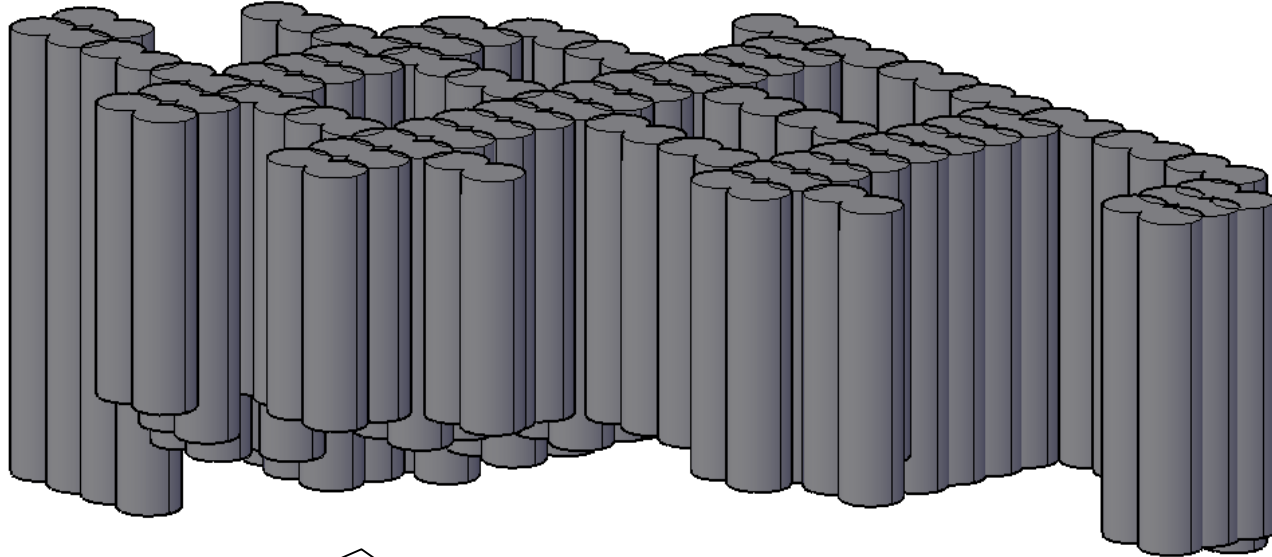
スラリーと土を攪拌して、セメント改良体を造成します

■ 地盤事業の技術② SAVE-CP工法



ケーシングパイプを上下させながら、砂杭を造成します

■ 地盤改良のBIM/CIMは意外と大変



一本ごとに、杭の長さ、材料使用量などが異なる
施工位置も設計と実施では異なる



モデルの使いまわしができない

■ FUTEOS-CIMの概要

入力が必要となります。FUTEOS-CIMは、各種地盤改良の施工結果を迅速で、しかも簡単にCIMモデル（属性情報を付与した3Dモデル）化する事を可能としたシステムです。ICT地盤改良機の

Technical Development Report
技術開発レポート

FUTEOS-CIM [FUDOTETRA One-Stop BIM/CIM solution
複数のシステムが連携したワンストップのBIM/CIMソリューション]

CIM (Construction Information Modeling/Management) は、3次元化したモデルに調査・計画、設計、施工、維持管理の各段階での情報を随時追加することで、関係者間での情報共有をスムーズにし業務の効率化を図るものです。地盤改良のCIMには、多数（数十本～数千本、時には数万本）の地盤改良杭を地盤状況に応じた仕様で打ち込む必要があり、膨大で複雑な施工データ入力が必要となります。FUTEOS-CIMは、各種地盤改良の施工結果を迅速で、しかも簡単にCIMモデル（属性情報を付与した3Dモデル）化する事を可能としたシステムです。ICT地盤改良機の各システムが連携することで統合された施工データの一括出力を可能とし、新たに開発した「ToolPileX」を装備することでCIMモデルの瞬時作成を可能としました。

ICT地盤改良機

GNSS位置管理システム「Tarpos3D」
施工管理システム「CONOS®」
リアルタイム施工管理システム「Visios®-3D」
ICT地盤改良機による施工データ（属性情報）の取得を行います。

地盤改良CIM

ICT地盤改良機より取得した統合された施工データ（csv形式）をもとに、「ToolPileX」でCIMモデルを作成します。

CONOSから施工データ（csv形式）を出力

「ToolPileX」によるCIMモデルの作成（AUTODESK CIV3D）

Technical Development Report

技術開発レポート

FUTEOS-CIMの特長

- ◆個別に開発されたICT技術を選ばせた統合的なBIM/CIMソリューション
「FUTEOS-CIM」のシステム構成は以下の通りです。各システムの組み合わせで、必要な成果のみの提供が可能です。
 組合せ1) Tarpos3D+CONOS® : CIMモデル生成に有用な施工データの提供
 組合せ2) Tarpos3D+CONOS®+ToolPileX : CIMモデル作成
 組合せ3) Tarpos3D+CONOS®+ToolPileX+Visios®-3D : CIMモデル作成、3D PDFによる施工結果の可視化
- ◆データ整理および、CIMモデル（属性情報を付与した3Dモデル）作成の作業時間を大幅に短縮
ICT地盤改良機の各システムから出力される施工データ（属性情報）を自動で統合する事で、新たに開発した「ToolPileX」により、CIMモデル（属性情報を付与した3Dモデル）の瞬時作成を可能としました。
これにより、属性情報の付与にかかる作業時間が従来比で90%短縮され、大幅な業務効率化を実現しました。
- ◆地盤改良工事の見える化を迅速に共有
CIMモデルを迅速に作成することができるので、日々の進捗管理にも活用可能です。地盤改良という途中の工事を3Dモデルで見える化する事で、工事関係者のみならず、周辺住民の方々とも工事内容や最新の進捗情報を共有することが可能となり、工事理解を促進するコミュニケーションツールとしての活用も期待できます。
- ◆幅広い地盤改良工法への適用が可能です。
現状では深層混合処理工法のCI-CMC工法シリーズ、網眼め形杭工法のSAVEコンクリーター、高圧噴射護井工法のFTJ-NA工法が「FUTEOS-CIM」のフル機能に対応しています。今後、適用できる工法を随時拡大していく予定です。

1) ICT地盤改良機（施工中）

Tarpos3D⇒GNSS位置管理

GNSS位置管理（Tarpos 3D）

2) 地盤改良CIM（施工後）

CONOS®（施工管理システム）⇒施工情報の出力

施工管理画面 施工データの一括出力（属性情報.csv）

Visios®-3D⇒施工の見える化

施工状況の「見える化」

施工現場の「見える化」：表示は施工上の進捗（見直し）

ToolPileX⇒3Dモデリング+属性情報付与

CAD用プロットソフト「ToolPileX」

●機能
3Dモデルの生成
3Dモデルの属性情報の付与
3Dモデルの属性情報の編集

FUTEOS-CIMの構成

株式会社 不動産テトラ
地盤事業本部

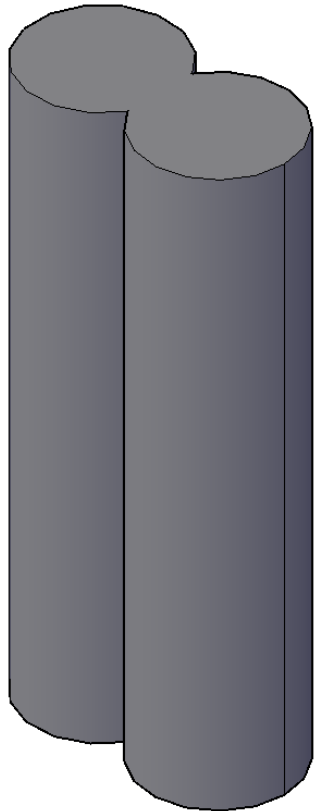
株式会社 ソイルテクニカ

〒103-0016 東京都中央区日本橋小町7番2号 TEL:03(5644)8534
<https://www.fudotetra.co.jp>

〒103-0016 東京都中央区日本橋小町12番7号 TEL:03(5644)8580
<http://www.soil-technica.co.jp>

■ FUTEOS-CIM以前は…

手作業でモデル作成



手作業で各システムからデータ入力

施工管理システム

- ・施工日
- ・設計 / 実際の杭長
- ・設計 / 実際の砂量
- ・工法名 etc...

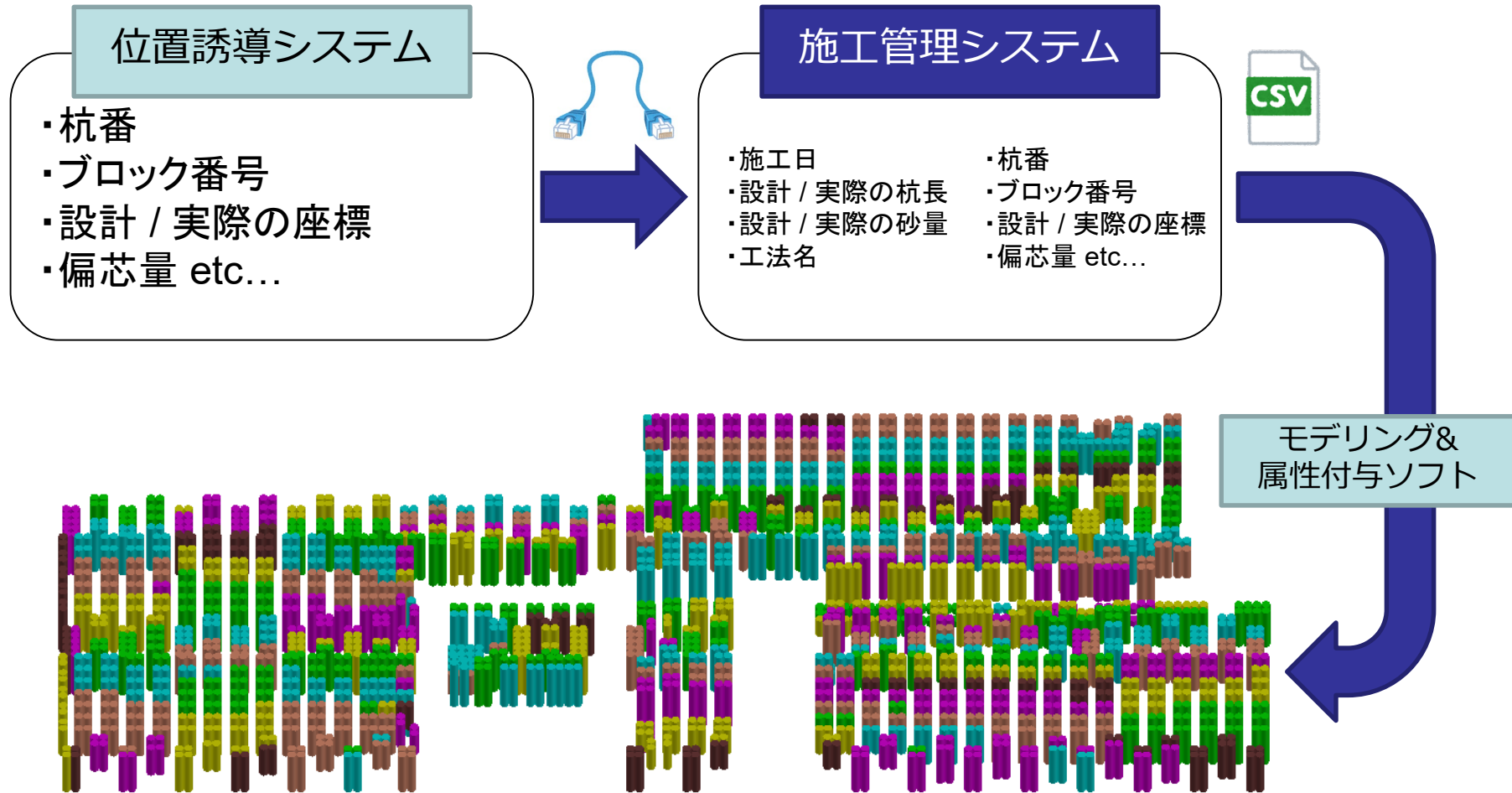


位置誘導システム

- ・杭番
- ・ブロック番号
- ・設計 / 実際の座標
- ・偏芯量 etc...

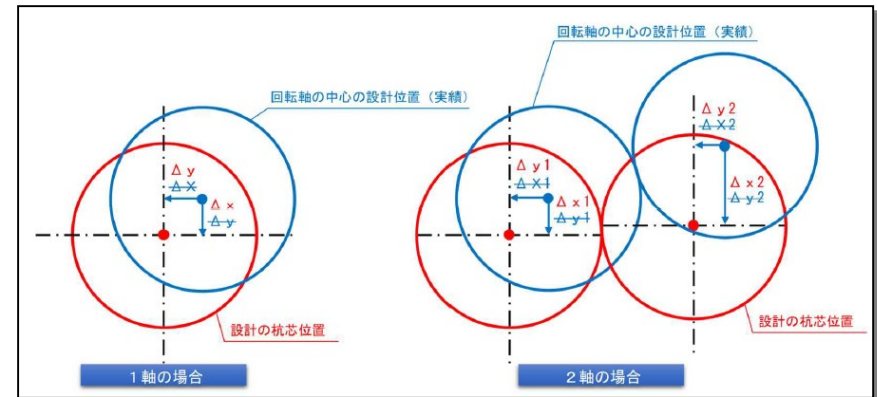
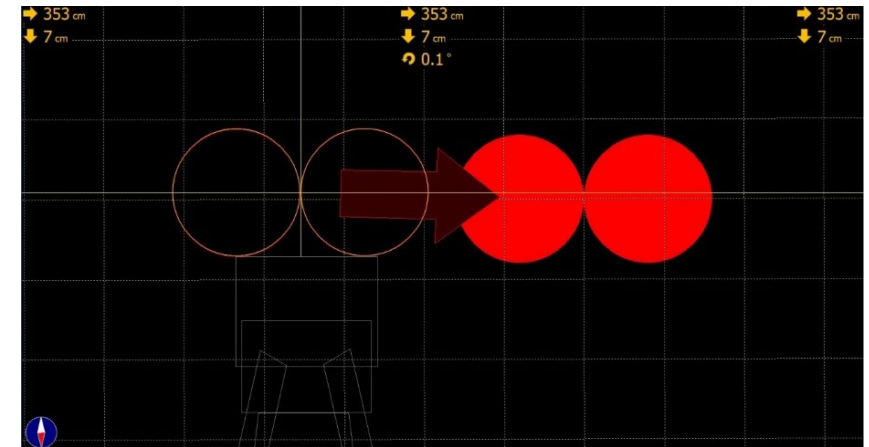
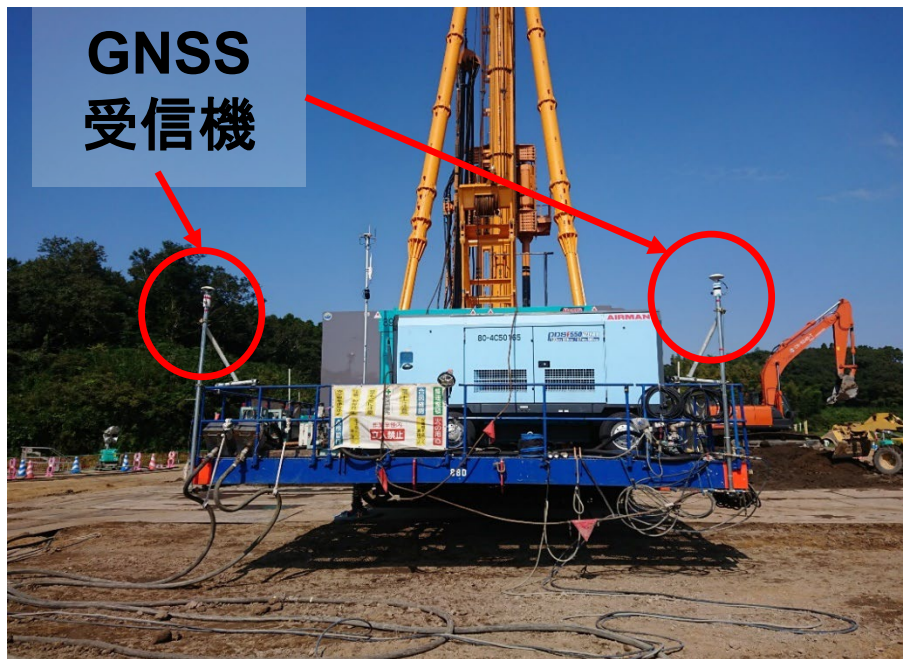


■ FUTEOS-CIMを使うことで



瞬時にBIM/CIM対応の杭モデルが作成できる

■ 機能① 位置誘導システム Tarpos3D



ICT地盤改良に対応したシステムで、現在位置をリアルタイム表示。予め登録した杭の位置との差分を表示し、誘導操作を補助する。

■ 機能① 位置誘導システム Tarpos3D

位置誘導システム Ver2.27

ファイル(F) 描画(D) 設定(O) システム(S)

377_378 誘導完了 誘導中止 キヤッチホーク 0.193m

計測値

位置用	方向用	
X座標	104011.271	104005.216
Y座標	108842.286	108840.288
Z座標	8.050	8.040
フラグ	4	4
アンテナ間距離誤差		0.005
ジャイロ	GPS計算	
方向	---	152.74
ピッチング		ローリング
車両	0.07	0.16
リーダ	0.00	0.00
現在位置	目標位置	
X座標	104003.885	104003.434
Y座標	108854.805	108855.360
進入角	107.74	107.88
左軸X	104004.561	104004.100
左軸Y	108855.178	108855.575
右軸X	104003.228	104002.767
右軸Y	108854.752	108855.145

△X1 461mm
△Y1 -1397mm
△X2 461mm
△Y2 -1393mm

TeamViewer



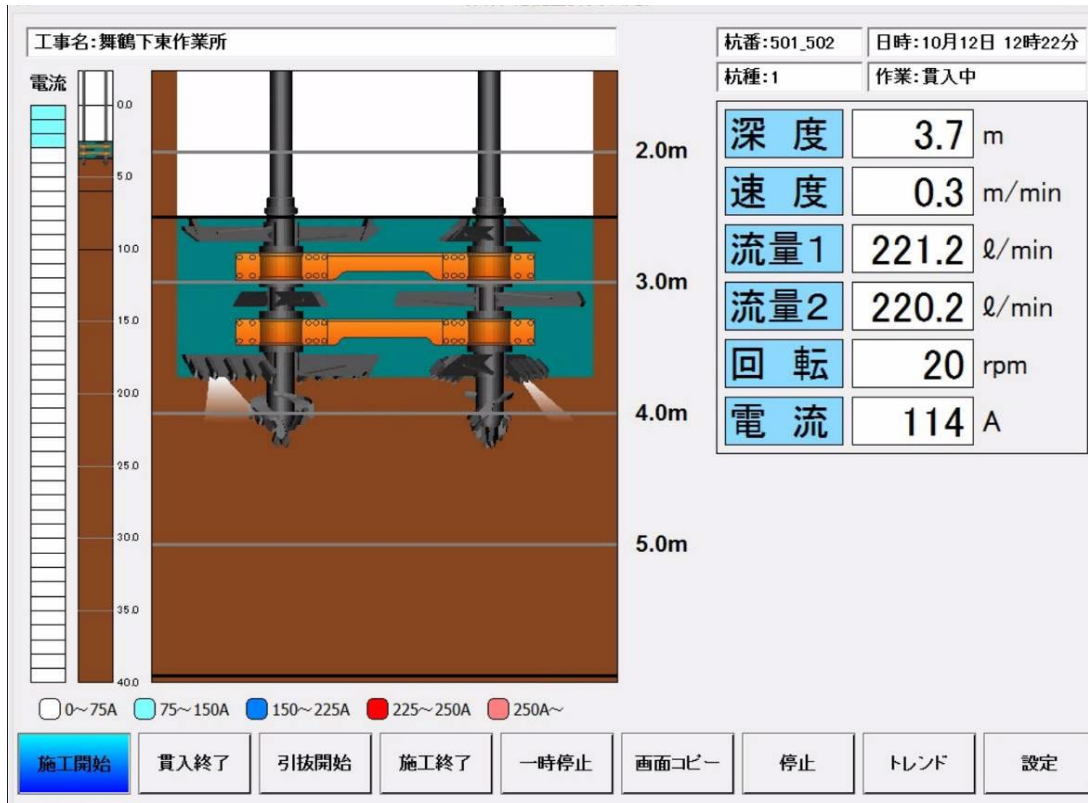
■ 機能② 施工管理システム CONOS



日	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
1	機番号	設計X座標	設計Y座標	実測X座標	実測Y座標	偏差_X	偏差_Y	偏差_XY差	施工日								
2	SA3-B-31	-159165.516	15042.574	-159165.515	15042.587	0.001	0.013	0.013	2023年4月22日	3.65	1.65	3	2	1	0	1.16	1.01
3	SA3-B-30	-159167.381	15040.909	-159167.404	15040.894	-0.023	-0.015	0.027	2023年4月22日	3.65	1.65	3	2	1	0	1.16	1.01
4	SA3-B-29	-159169.245	15039.244	-159169.205	15039.285	-0.020	0.041	0.046	2023年4月22日	3.65	1.65	3	2	1	0	1.16	1.01
5	SA3-B-28	-159171.110	15037.579	-159171.150	15037.618	-0.040	0.039	0.056	2023年4月22日	3.65	1.65	3	2	1	0	1.16	1.01
6	SA3-B-27	-159172.975	15035.913	-159172.996	15035.919	-0.021	0.006	0.022	2023年4月22日	3.65	1.65	3	2	1	0	1.16	1.01
7	SA3-B-26	-159174.839	15034.248	-159174.818	15034.257	0.021	0.009	0.023	2023年4月22日	3.65	1.65	3	2	1	0	1.16	1.01
8	SA3-B-25	-159176.704	15032.583	-159176.711	15032.594	-0.007	0.011	0.013	2023年4月22日	3.65	1.65	3	2	1	0	1.16	1.01
9	SA3-B-24	-159178.569	15030.918	-159178.574	15030.895	-0.005	-0.023	0.024	2023年4月22日	3.65	1.65	3	2	1	0	1.16	1.01
10	SA3-B-23	-159180.433	15029.252	-159180.458	15029.219	-0.025	-0.033	0.041	2023年4月22日	3.65	1.65	3	2	1	0	1.16	1.01
11	SA3-C-31	-159167.181	15044.439	-159167.147	15044.473	0.034	0.034	0.048	2023年4月22日	3.65	1.65	3	2	1	0	1.16	1.01
12	SA3-C-30	-159169.046	15042.774	-159169.005	15042.789	0.041	0.015	0.044	2023年4月22日	3.65	1.65	3	2	1	0	1.16	1.01
13	SA3-C-29	-159170.911	15041.109	-159170.959	15041.064	-0.048	-0.045	0.066	2023年4月22日	3.65	1.65	3	2	1	0	1.16	1.01
14	SA3-C-28	-159172.775	15039.443	-159172.745	15039.433	0.030	-0.010	0.032	2023年4月22日	3.65	1.65	3	2	1	0	1.16	1.01
15	SA3-C-27	-159174.640	15037.778	-159174.659	15037.790	-0.019	0.012	0.022	2023年4月22日	3.65	1.65	3	2	1	0	1.16	1.01
16	SA3-C-26	-159176.505	15036.113	-159176.506	15036.075	-0.001	-0.038	0.038	2023年4月22日	3.65	1.65	3	2	1	0	1.16	1.01
17	SA3-C-25	-159178.369	15034.447	-159178.368	15034.453	0.001	0.016	0.016	2023年4月22日	3.65	1.65	3	2	1	0	1.16	1.01
18	SA3-C-24	-159180.234	15032.782	-159180.232	15032.829	0.002	0.047	0.047	2023年4月22日	3.65	1.65	3	2	1	0	1.16	1.01
19	SA3-C-23	-159182.098	15031.117	-159182.081	15031.074	0.017	-0.043	0.046	2023年4月22日	3.65	1.65	3	2	1	0	1.16	1.01
20	SA3-D-31	-159168.847	15046.304	-159168.855	15046.336	-0.008	0.032	0.033	2023年4月22日	3.65	1.65	3	2	1	0	1.16	1.01
21	SA3-D-30	-159170.711	15044.638	-159170.718	15044.635	-0.007	-0.003	0.008	2023年4月22日	3.65	1.65	3	2	1	0	1.16	1.01
22	SA3-D-29	-159172.576	15042.973	-159172.613	15042.938	-0.037	-0.035	0.051	2023年4月22日	3.65	1.65	3	2	1	0	1.16	1.01
23	SA3-D-28	-159174.441	15041.308	-159174.458	15041.319	-0.017	0.011	0.020	2023年4月22日	3.65	1.65	3	2	1	0	1.16	1.01
24	SA3-D-27	-159176.305	15039.643	-159176.288	15039.665	0.017	0.022	0.028	2023年4月22日	3.65	1.65	3	2	1	0	1.16	1.01
25	SA3-D-26	-159178.170	15037.977	-159178.197	15037.959	-0.027	-0.018	0.032	2023年4月22日	3.65	1.65	3	2	1	0	1.16	1.01
26	SA3-D-25	-159180.035	15036.312	-159180.030	15036.293	0.005	-0.019	0.020	2023年4月22日	3.65	1.65	3	2	1	0	1.16	1.01
27	SA3-D-24	-159181.899	15034.647	-159181.903	15034.693	-0.004	0.046	0.046	2023年4月22日	3.65	1.65	3	2	1	0	1.16	1.01
28	SA3-D-23	-159183.764	15032.981	-159183.738	15032.996	0.026	0.015	0.030	2023年4月22日	3.65	1.65	3	2	1	0	1.16	1.01
29	SA3-E-31	-159170.512	15048.168	-159170.487	15048.184	0.025	0.016	0.030	2023年4月22日	3.65	1.65	3	2	1	0	1.16	1.01
30	SA3-E-30	-159172.377	15046.509	-159172.396	15046.511	-0.019	0.008	0.021	2023年4月22日	3.65	1.65	3	2	1	0	1.16	1.01
31	SA3-E-29	-159174.241	15044.838	-159174.241	15044.833	0.000	-0.005	0.005	2023年4月22日	3.65	1.65	3	2	1	0	1.16	1.01

深度や流量計などの信号を表示しながら、オペレータへ打設指示。誘導結果を含む、施工データを簡単出力。

■ 機能③ 施工の見える化システム Visios-3D



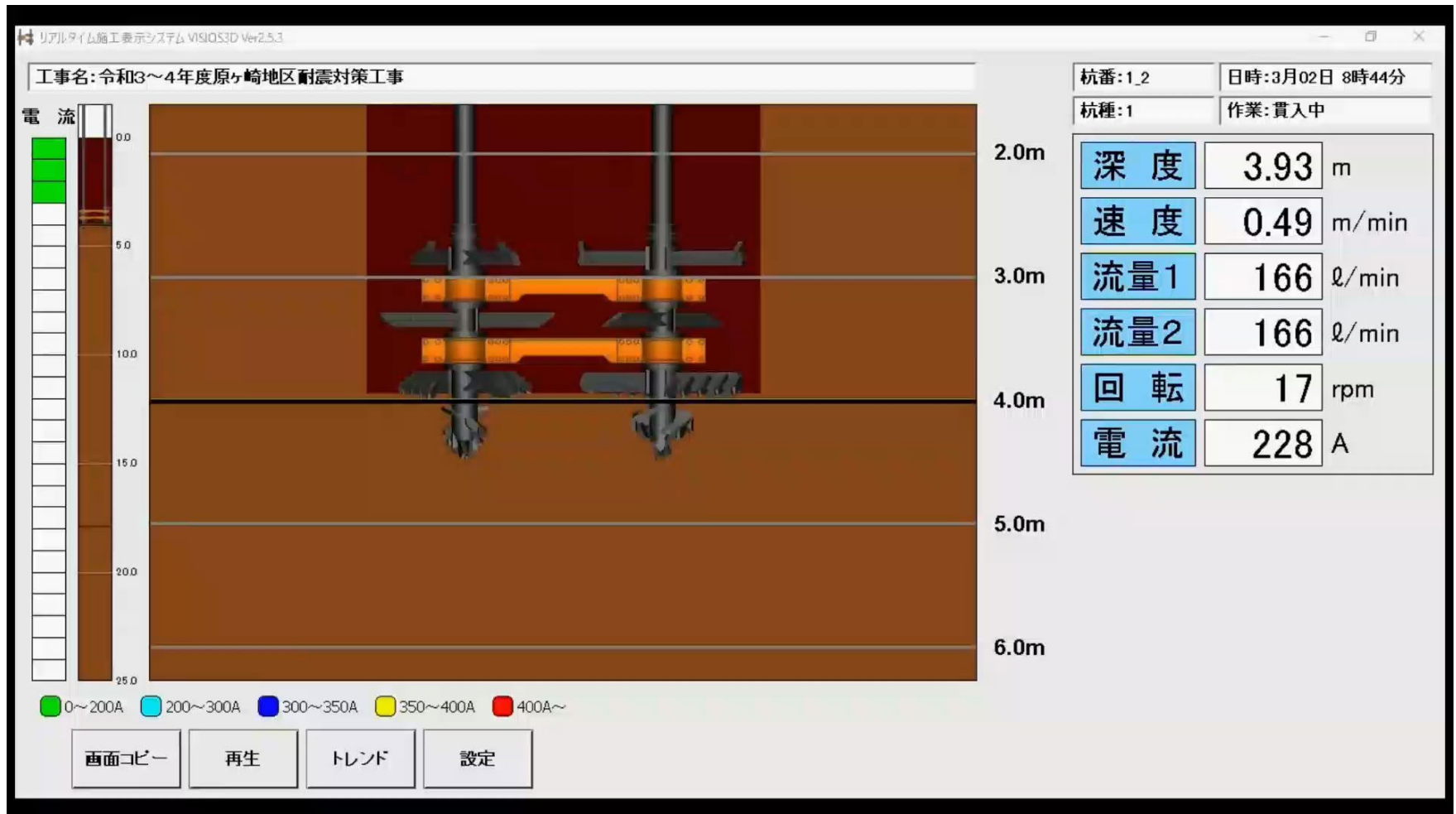
事務所



プラントヤード

離れた場所でも施工状況のリアルタイム確認できる。
分かりやすい3D表示で、見えない地中の状況を可視化。

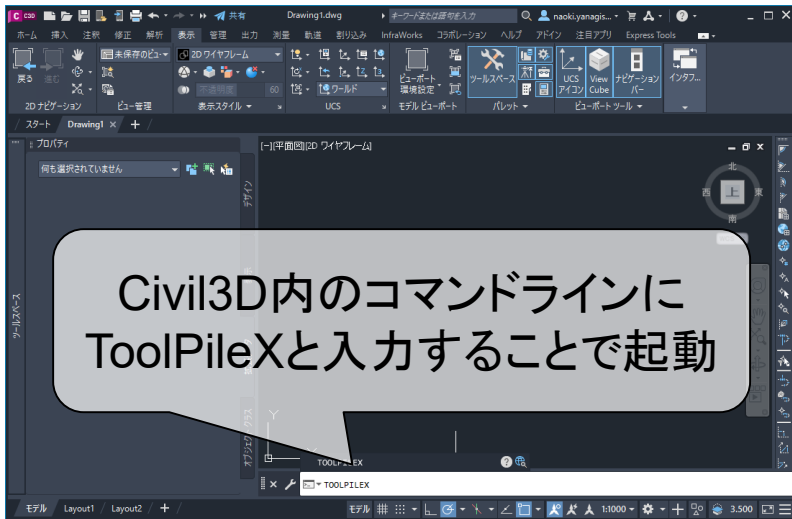
■ 機能③ 施工の見える化システム Visios-3D



■ 機能④ モデリング&属性付与ソフト ToolPileX

CONOSから出力された施工データ(CSV形式)を指定する。
 施工データには座標や長さなど、モデリングに必要な情報が含まれている。

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
1	杭番号	杭種	施工日	施工基面	X座標 (設計)	Y座標 (設計)	改良上端 (設計)	改良下端 (設計)	貫入長 (設計)	貫入長 (実施)	空打長 (設計)	空打長 (実施)	改良長 (設計)	改良長 (実施)	スクリュー量 (設計)	スクリュー量 (実施)	セメント量 (設計)	セメント量 (実施)
2	J1-247	1	2022年7月18日	504.50	16.432	119.083	1.41	7.50	7.50	8.01	1.41	1.41	6.09	6.60	3604.1	4053.1	3183	3579
3	J1-248	1	2022年7月18日	504.50	16.432	117.483	1.41	7.50	7.50	8.01	1.41	1.41	6.09	6.60	3604.1	4059.5	3183	3585
4	O-1	4	2022年7月19日	504.50	3.807	125.963	1.11	7.50	7.50	7.51	1.11	1.11	6.39	6.40	3781.7	3868.2	3340	3416
5	O-2	4	2022年7月19日	504.50	3.807	124.363	1.11	7.50	7.50	7.51	1.11	1.11	6.39	6.40	3781.7	3870	3340	3416



ToolPileX for Civil3D ver.2023/08/07 © 2022 Fudo Tetra Corporation

機能1 機能2 機能3 機能4 機能5

3Dモデルを作成して属性情報を付与します

CSVファイル: C:\Users\S0439\Desktop\ToolPileX_for_Civil3D\サンプルデータ\sample\参照

モデル形状 円柱 直方体

CSVファイル1行に含まれる座標データの数 1軸分 2軸分 3軸分 4軸分

軸1 X: X座標 (設計) 軸1 Y: Y座標 (設計)

軸2 X: 軸2 Y:

軸3 X: 軸3 Y:

軸4 X: 軸4 Y:

X座標 配置倍率: 1 Y座標 配置倍率: 1

天端Z: 固定値 カラム指定 改良上端 (設計) 配置倍率: 1

高さH: 固定値 カラム指定 改良長 (設計) 配置倍率: 1

直径Dia: 固定値 カラム指定 1.60 配置倍率: 1

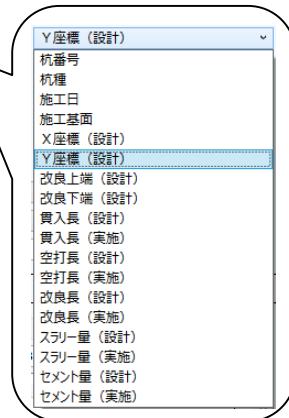
付与する属性情報

既存プロパティセットを適用

新規プロパティセットを作成して適用 新規スタイル_20230911_2152

追加する	タイプ	項目名
<input checked="" type="checkbox"/>	テキスト	杭番号
<input checked="" type="checkbox"/>	テキスト	杭種
<input checked="" type="checkbox"/>	テキスト	施工日
<input checked="" type="checkbox"/>	テキスト	施工基面
<input checked="" type="checkbox"/>	テキスト	X座標 (設計)
<input checked="" type="checkbox"/>	テキスト	Y座標 (設計)
<input checked="" type="checkbox"/>	テキスト	改良上端 (設計)
<input checked="" type="checkbox"/>	テキスト	改良下端 (設計)
<input checked="" type="checkbox"/>	テキスト	貫入長 (設計)
<input checked="" type="checkbox"/>	テキスト	貫入長 (実施)
<input checked="" type="checkbox"/>	テキスト	空打長 (設計)
<input checked="" type="checkbox"/>	テキスト	空打長 (実施)
<input checked="" type="checkbox"/>	テキスト	改良長 (設計)
<input checked="" type="checkbox"/>	テキスト	改良長 (実施)
<input checked="" type="checkbox"/>	テキスト	スクリュー量 (設計)
<input checked="" type="checkbox"/>	テキスト	スクリュー量 (実施)
<input checked="" type="checkbox"/>	テキスト	セメント量 (設計)
<input checked="" type="checkbox"/>	テキスト	セメント量 (実施)

OK (配置基準の選択へ)

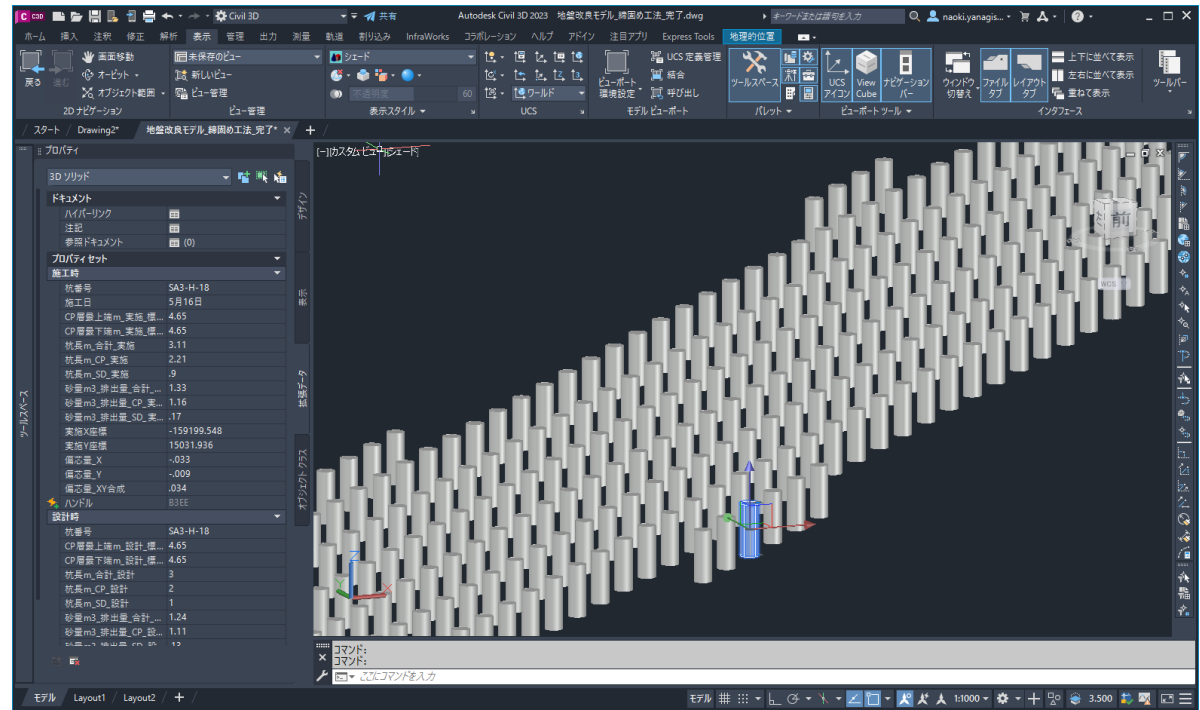


■ 機能 組み合わせ例

組合せ	成果物
1) Tarpos3D + CONOS®	CIMモデル作成に必要な施工データ
2) Tarpos3D + CONOS® + ToolPileX	CIMモデル
3) Tarpos3D + CONOS® + ToolPileX + Visios®-3D	CIMモデル、3D PDF（施工結果の可視化）

Tarpos3DとCONOSをベースに、ToolPileXとVisios-3Dを組み合わせることで、必要に応じた成果物の提供が可能。

■ 適用事例 高速鉄道建設現場でのCIM試行モデル工事



複数の工種が混在する大規模な現場であったが、モデル作成等に要する時間を最小限に抑えることで現場の効率化に貢献できた。

■ 地盤改良のBIM/CIMはFUTEOS-CIM



The screenshot shows the FUDOTETRA website's news section. At the top left is the FUDOTETRA logo. The navigation menu includes: 事業紹介, 技術&ソリューション, 施工実績, IR情報, ESG経営, 企業情報, 採用情報. On the right, there are icons for a globe, an envelope, and a search icon. Below the navigation is a breadcrumb trail: HOME > ニュースリリース > 地盤改良工事のBIM/CIM業務をパッケージ化. The main content area features a date '2023.06.20' and a green 'お知らせ' (Notice) button. The title of the article is '地盤改良工事のBIM/CIM業務をパッケージ化'. Below the title, the text reads: '複数のシステムが連携したワンストップのBIM/CIMソリューション[FUTEOS-CIM]を開発'. The main body of the article contains two paragraphs of text.

HOME > ニュースリリース > 地盤改良工事のBIM/CIM業務をパッケージ化

2023.06.20 お知らせ

地盤改良工事のBIM/CIM業務をパッケージ化

複数のシステムが連携した
ワンストップのBIM/CIMソリューション[FUTEOS-CIM]を開発

不動産テトラ（社長 奥田真也）とソイルテクニカ（社長 西川晋司）は、地盤改良のICT施工からBIM/CIM成果物の作成まで一貫して行えるシステム「FUTEOS-CIM（フテオス-シム）」を開発し、施工データの整理や3Dモデルへの属性情報付与などの作業を大幅に効率化しました。

本システムは、従来のICT地盤改良システム（GNSS位置誘導システム「Tarpos(ターポス)3D」、施工管理システム「CONOS(コノス)®」、リアルタイム施工管理システム「Visios(ビジオス)®-3D」）の連携機能を強化して、各システムから出力される施工データ（属性情報）を自動で統合することと、新たに開発した「ToolPileX(ツールパイルエックス)」により、CIMモデル（属性情報の付与された3Dモデル）の瞬時作成を可能としました。これにより、属性情報の付与に掛かる作業時間が従来比で90%短縮され、大幅な業務効率化を実現しました。