

タブレット端末を用いた土壌汚染調査・対策業務支援システム 3D 汚染情報ビューワ 掘削除去版と原位置浄化版の開発

大成建設 正会員 ○福島 真理子
大成建設 正会員 松村 綾子
大成建設 正会員 岩崎 広江
大成建設 正会員 松尾 寿峰

1. 背景および目的

土壌汚染調査・対策業務の効率化及び品質向上を目的として、CAD ソフトを基盤とした、図面・帳票の自動作成や汚染状況の三次元図面が描画できる「土壌汚染調査・対策支援システム」を開発し、稼働中の現場でその効果について検証を行ってきた¹⁾。今回の開発では、現場で汎用性の高いタブレット端末と連携し、掘削除去工事（掘削除去版）と原位置浄化工事（原位置浄化版）の業務効率化及び品質向上を目的とした業務支援システムを構築した。掘削除去版ではタブレット端末を用いた3D汚染情報ビューワから掘削出来形管理票の自動作成・出力を可能にし、現場で出来形帳票に入力すれば掘削進捗図をリアルタイムに更新できる機能を追加し、採用実績を積んでいる。また、脱炭素社会への移行に伴う、昨今の土壌浄化市場における低環境負荷・低コスト浄化技術の需要の高まりを考慮し、システムの適用範囲を広げるために原位置浄化版の開発を行った。原位置浄化を行う際の現地モニタリング等のデータ入力や浄化の進捗状況を、タブレット端末を用いた3D汚染情報ビューワとインターネット環境を用いて、リアルタイムで情報の閲覧、可視化・グラフ化を可能とした。本報では、既存の土壌汚染調査・対策業務支援システムに機能を追加した掘削除去版と新たに開発した原位置浄化版の概要および基本機能について紹介する。

2. 土壌汚染調査・対策支援システム掘削除去版

2.1 3D汚染情報ビューワの概要

開発済みの「土壌汚染調査・対策支援システム」で作成した図面データ（図-1）および調査結果等の属性情報を、クラウドサーバーで利用できる形に変換し、タブレット端末等を利用して3D図面や汚染情報を閲覧できる機能を開発した（図-2）。クラウドサーバーを利用することで、いつでも、どこからでもPC（システム）同様に汚染情報等を閲覧・取得することができる。

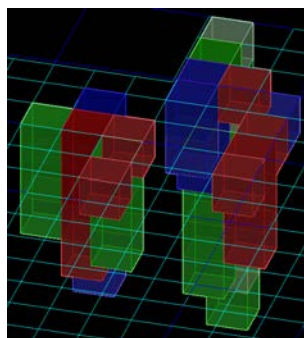


図-1 システム作成図面

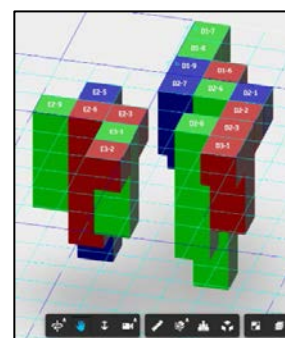


図-2 3D汚染情報ビューワ図面

2.2 帳票作成・更新機能

本開発では、対策工事のさらなる生産性向上を目指し3Dビューワ内で出来形管理帳票の作成ができる機能を追加した。ビューワ画面内で帳票を作成する区画をタップすると区画名や設計情報が記載された出来形管理帳票の入力画面が表示される（図-3）。現場担当者が計測した出来形値を帳票内の実測値欄へ入力すると、設計情報との差から取り残しや設計深さの不足の有無が自動判定（OK/NG）されるため、確実な掘削管理ができる。入力済みの帳票データはクラウドに送信後保存されるため、いつでも帳票の閲覧や印刷ができ、書式を予め設定すれば、週報や月報などの一覧表の作成も



図-3 出来形管理画面の例

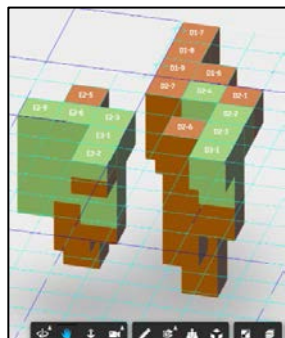


図-4 掘削進捗図面

キーワード 土壌汚染, 三次元, ICT, BIM/CIM, タブレット端末

連絡先 〒163-0606 東京都新宿区西新宿 1-25-1（新宿センタービル） 大成建設（株）環境本部 TEL 03-5381-5201

自動で行える。現場での利便性を高めるため、3D 汚染情報ビューワの画面が掘削出来形に応じて自動更新する機能も追加した(図-4)。入力担当者が入力済み帳票を送信するとビューワ内の3D 図面が、出来形値に応じリアルタイムに更新され、掘削済みと未掘削の区画を識別して表示した3D 図面がビューワから閲覧できる。対策区画が点在し、管理が煩雑な大規模現場の進捗管理へ活用できると考えている。

3. 土壌汚染調査・対策支援システム原位置浄化版

3.1 原位置浄化版土壌汚染調査・対策支援システムと3D 汚染情報ビューワの概要

本システムは、業務全般で使用する汎用性の高いCAD ソフトを基盤とし、まずCAD ソフト上でタブレット端末システム連携用の3D 図面を自動で作成する(図-5)。井戸長・スクリーン位置・可視化用メッシュの大きさ等を現場に則した値で設定することで、当該サイトに適した図面を作成できる。図面作成後、3D 汚染情報ビューワ用サーバーへ図面を登録する。図面ファイルの登録と同時に濃度や浄化設計値等の属性情報もクラウドサーバーに保管しているため、利用者は場所・機会等を制限されることなく、クラウドサーバーにアクセスし、必要な情報を取得・閲覧することができる。

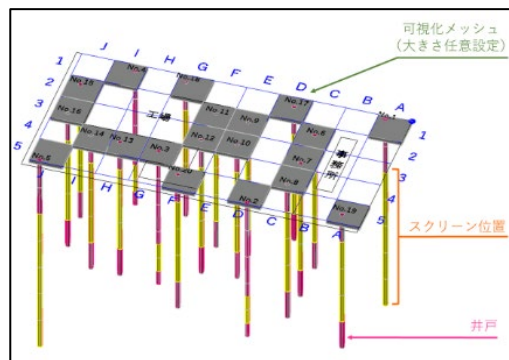


図-5 システム出力図面

3.2 3D 汚染情報ビューワを用いた測定データ入力機能

3D 汚染情報ビューワにログインして図面を選択し、測定データ入力モードを選択する。測定結果を入力したい井戸を選択すると測定結果入力画面を表示する(図-6)。この画面に結果を入力後、データ送信を行うとクラウドサーバーにデータが保存される。保存データはクラウドサーバーへアクセスすればいつでも取り出し可能であり、離れた場所にいる関係者とデータの共有をリアルタイムで行え、迅速な情報共有に適している。



図-6 測定結果入力画面 図-7 測定結果閲覧画面

3.3 測定結果の閲覧および可視化・グラフ化機能

測定結果を入力後、可視化レイヤーを選択すると図-8のような画面が表示される。画面左上にはレイヤーを選択するためのチェックボックスがあり、井戸別やモニタリング項目別等、目的に応じて最適なレイヤーを選択してデータを可視化し閲覧できる。また井戸ごとの測定結果をリアルタイムで一覧表とグラフ(図-7)にして、経時変化を閲覧できる。これらの機能は、現地での測定作業において過去データとの比較を容易にし、浄化剤の注入量や負圧量、温度設定など現場の状況に合わせた細やかかつ迅速な運転管理ができると考えている。

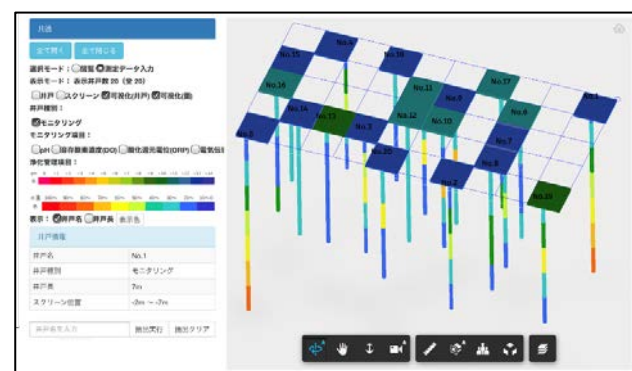


図-8 浄化状況簡易可視化図面

4. まとめ

3D 汚染情報ビューワを用いて掘削除去版、原位置浄化版ともに、汚染情報の閲覧から測定データの入力、データの可視化・グラフ化まで、リアルタイムで行うことが可能なシステムを開発した。今後は実サイトでの使用実績を積んでいき、現場での品質管理業務や、関係者間の情報共有の円滑化等に活用し効果を検証する。

参考文献

- 1) 松村綾子, 福島真理子, 岩崎広江, 松尾寿峰 (2021): タブレット端末を用いた土壌汚染調査・対策情報 3D ビューワの構築, 土木学会全国大会第 76 回年次学術講演会, III-360