

## タブレット端末を用いた土壤汚染調査・対策情報 3D ビューワの構築

大成建設（株） 正会員 ○松村 綾子, 福島 真理子, 岩崎 広江, 松尾 寿峰

### 1. 目的

土壤汚染状況調査（以下、調査）を実施する場合、土壤汚染対策法に則り、調査対象範囲において10m×10mの単位区画ごとに土壤汚染の有無を評価する。調査によって汚染が判明した場合は、汚染状況や土地の所有者等の意向によって、汚染の除去等の措置（以下、対策）を実施する。筆者らは、これらの土壤汚染調査・対策業務の効率化および品質向上を目的として、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「土壤汚染調査・対策支援システム」を開発して業務に活用し、その効果について評価してきた<sup>1)</sup>。

しかし、上記システムに入力した汚染等の情報を閲覧するためには、システムを起動するためのソフトウェアをインストールしたPC環境や、利用者にソフトウェアを動かすための知識が求められるため、システム利用の機会が限定されるという課題があった。そこで、土壤汚染調査・対策を実施している現場や関係者間の打合せ場所等でも、タブレット端末とインターネット接続環境さえあれば上記システムに入力済の情報を閲覧できるビューワシステムを開発した。本報では、開発済の土壤汚染調査・対策支援システムの概要とともに、新たに開発した3D汚染情報ビューワのシステム概要および基本機能について紹介する。

### 2. 土壤汚染調査・対策支援システムの概要

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、同じく汎用的な表計算ソフトと連携できる仕様である。調査の際には、まずCADソフト上で「調査対象範囲の設定」や「単位区画及び30m格子の設定」等を行う。その後、平面図上で「土壤汚染のおそれの区分」を設定すれば、土壤汚染対策法に則り表層調査の試料採取地点を自動図示できる（図-1）。調査結果を記入するための調査帳票は、試料採取地点の単位区画面名、調査対象の汚染物質が記載済の状態表計算ソフトにて出力できる。さらに調査結果を記入した帳票をシステムに読み込ませると、調査結果をCAD上に図示できる（図-2）。平面範囲の調査結果に加えて、ボーリングによる深度方向の調査結果をシステムに反映させると、汚染状況の三次元図面を作成できる

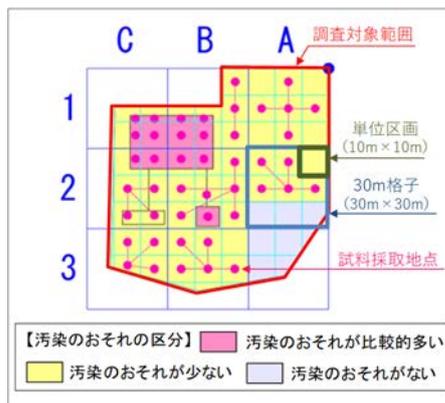


図-1 試料採取地点の図示



図-2 調査結果の図示

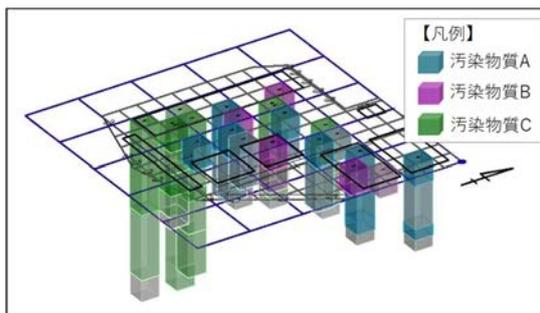


図-3 汚染状況の三次元図面

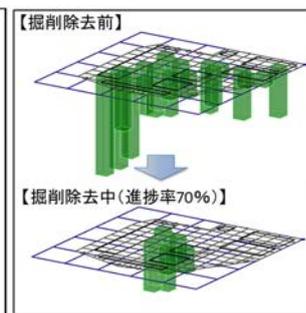


図-4 掘削進捗図

（図-3）。汚染物質や汚染濃度レベルをレイヤーごとの色設定および濃淡で表現できるため、汚染の広がりや濃度を直観的に把握できる。さらに土壤汚染対策として汚染土の掘削除去を行う場合、出来形管理情報をシステム内に読み込ませることで掘削進捗を可視化し、出来形管理に活用することもできる（図-4）。このように、本システムは調査・対策に関する全ての情報を一元管理できる仕様となっている。

キーワード 土壤汚染, 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 TEL03-5381-5201

### 3. 3D 汚染情報ビューワの開発

#### 3.1 システムの概要

3D 汚染情報ビューワは、2.の土壤汚染調査・対策支援システムで作成した図面ファイルおよび属性情報をクラウドで利用できる形に変換し、クラウドサーバに保管することで、タブレット端末等から図面および汚染情報を閲覧できる仕様とした。クラウドサーバを利用することでユーザは利用する機会を制限されることなく、いつでもどこからでも必要な情報を取得することができる。

#### 3.2 レイヤー選択および属性情報の閲覧機能

3D 汚染情報ビューワにログインして図面を選択すると、図-5 に示す画面が表示される。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、汚染物質別や汚染濃度レベル別等、目的に応じて最適なレイヤーを選択して表示できる。各单位区画の上面には単位区画名や汚染深度を表示できるため、どの単位区画にどの程度深い土壤汚染が存在しているのかが一目で把握することができる。画面左下には単位区画抽出機能(図-6)があり、3D 図面上で該当する単位区画や複数の単位区画の汚染状況を抽出して表示できる。また、3D 図面上で単位区画をタップすると、ボーリング調査による汚染情報(土壤溶出量および土壤含有量の測定結果)が表示され(図-7)、深度ごとの汚染物質の濃度を把握することができる。その他にも、3D 図面の断面を表示する機能や、汚染土の掘削除去を行った場合の掘削・埋戻し情報を閲覧する機能も有していることから、トレーサビリティを確保できるとともに施工管理業務に活用できる。

#### 4. まとめ

開発済の土壤汚染調査・対策支援システムで作成した3D 図面および属性情報を、タブレット端末等から閲覧できる3D 汚染情報ビューワを開発した。現在、実サイトの汚染情報を登録し、対策現場での管理業務に活用するとともに、関係者間の情報共有の円滑化等における効果を検証している。今後は、あらかじめ登録した情報の閲覧だけでなく、出来形管理情報の入力やリアルタイムでの3D 図面更新等、より施工管理業務の効率化に貢献できるシステムへと発展させる予定である。

#### 参考文献

松村綾子, 岩崎広江, 金子伯男 (2020) : 土壤汚染調査・対策における業務支援システムの構築, 土木学会全国大会第75回年次学術講演会, III-467

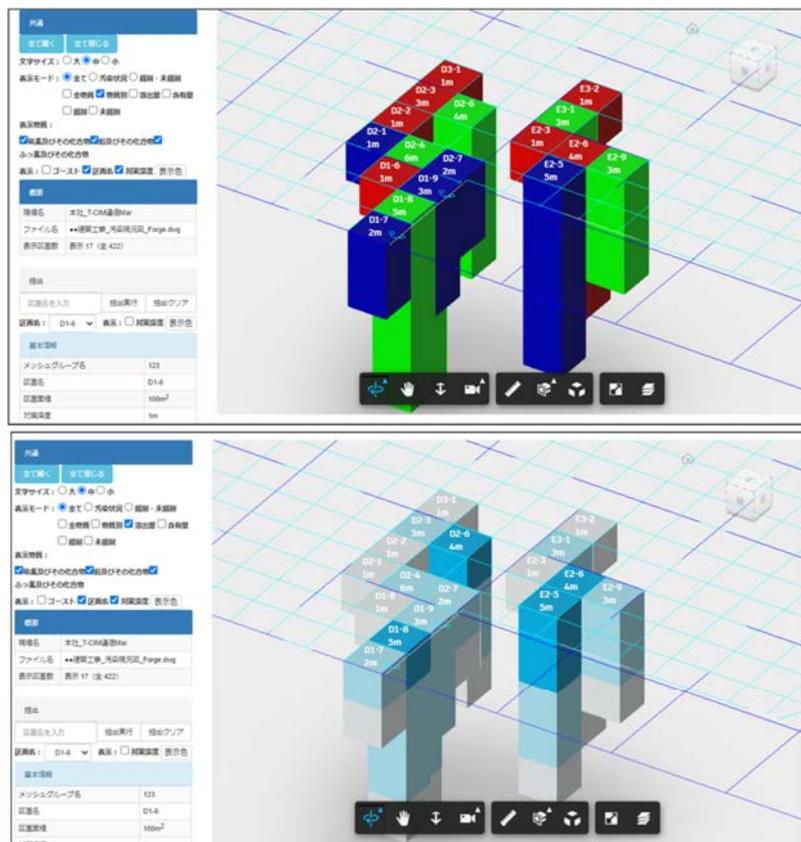


図-5 3D 汚染情報ビューワの表示画面

(上図：物質別の汚染状況 下図：濃度レベル別の汚染状況)

抽出	
E2-9	抽出実行 抽出クリア
区画名: E2-9	表示: <input type="checkbox"/> 対策深度 <input checked="" type="checkbox"/> 表示色
基本情報	
メッシュグループ名	123
区画名	E2-9
区画面積	100m <sup>2</sup>
対策深度	3m

図-6 表示する単位区画の抽出および基本情報

汚染状況		
テトラクロロエチレン		
ふっ素及びその化合物		
深度(m)	溶出量(mg/L)	含有量(mg/kg)
表層	0.86	49
1	2.1	84
2	3.2	120
3	2.8	84
4	1.2	83
5	0.82	55
6	0.85	48

図-7 単位区画の汚染情報