

射撃場環境対策工事における ICT 技術の活用事例

大成建設株式会社 正会員 松尾 寿峰^{※1} ○井上 誠司^{※1}
非会員 毛呂 礼子^{※2}

1. 目的

休止中のライフル射撃場において、地表面に残置されているクレー、ワッズ、鉛弾混じり土、及び鉛の第二溶出量基準を超過した土壌を掘削除去し、場外に搬出して適正に処理・処分を行う環境対策工事を実施している。本報では、本工事における「品質の向上」及び「作業効率の改善」を目的として、“i-Reporter を活用した掘削出来形管理”、“車番読込カメラ付き台貫システムによる搬出管理”等の ICT 技術の適用を試みたので報告する。

2. 工事概要

工事件名：射撃場環境対策工事

工事期間：2018年3月～2019年11月（予定）

工事概要：地表面に残置されているクレー、ワッズ、鉛弾などの残置物（廃棄物及び鉛弾混じり土）及び鉛汚染土壌（第二溶出基準超過）の撤去工事等

【対象面積】約 110,000m²

【残置物及び汚染土量】約 20,000 t

3. 撤去工事における現場の課題

本工事では、クレーやワッズなどの廃棄物、鉛弾混じり土や鉛汚染土壌が同時に発生するため、廃棄物処理法と土壌汚染対策法に準拠した施工管理が求められる。撤去工事を実施するにあたり想定された現場の課題として、以下の2点が挙げられた。

1) あらかじめ 10m 格子の区画ごとに実施された調査により確定された残置物対策範囲、汚染土壌対策範囲約 700 区画について、区画ごとに異なる“掘削除去する対象物および深度”の出来形・品質を確保すること。

2) 掘削除去した残置物（廃棄物及び鉛弾混じり土の2種類）と第二溶出量基準を超過した汚染土壌を、各処理施設へ搬出するための車両管理（過積載防止管理、重量計測及び集計、 manifests や汚染土管理票の発行）を効率的に行うこと。

このように、複雑かつ煩雑な作業が見込まれる項目について品質ミスや手戻りなく、かつ効率的に管理することが課題として挙げられ、これら課題に対処するため次項に示す各技術の適用を試みた。

4. 現場適用技術

4.1 i-Reporter を活用した掘削出来形管理

i-Reporter は電子帳票として各種データの入力管理や帳票出力可能な施工管理支援ツール（ソフト）であり、現場で作業管理データなどの記録を手書きせず、iPad や Windows タブレッ



写真-1 現場状況写真

対象工事	残置物撤去工		地点	B18-2	層厚	II	
掘削開始日	2018/10/20						
掘削完了日	2018/10/20						
出来形確認立会	なし		立会者				
出来形実測値入力者	大成 太郎						
■ 出来形確認 (実測値と判定)							
平面管理	実測日	設計値 (m)	実測値 (m)	判定 (設計値 ≤ 実測値)			
A	2018/10/22	10.0	10.0	OK			
B	2018/10/22	10.0	10.0	OK			
10mグリッドの格子点5点で管理 (単位区画図の黒●をポイント)							
深度管理	実測日	掘削前地盤高 (KBM+m)	掘削後地盤高		掘削深度		判定 (設計値 ≤ 実測値)
			設計値 (KBM+m)	実測値 (KBM+m)	設計値 (cm)	実測値 (cm)	
①	2018/10/22	198.681	198.481	198.471	20.0	21.0	OK
②	2018/10/22	198.585	198.385	198.481	20.0	20.0	OK
③	2018/10/22	198.550	198.350	198.481	20.0	20.0	OK
④	2018/10/22	198.820	198.620	198.461	20.0	22.0	OK
⑤	2018/10/22	198.770	198.570	198.441	20.0	24.0	OK
平均値		198.681	198.481	198.467	20.0	21.4	
掘削面積 掘削土量	掘削面積			掘削土量			
	設計値 (m ²)	実測値 (m ²)	判定 (設計値 ≤ 実測値)	設計値 (m ³)	実測値 (m ³)	判定 (設計値 ≤ 実測値)	
	100.0	100.0	OK	20.0	21.4	OK	
		【掘削前】				【掘削後】	
		廃棄物		鉛混じり土壌			
場外搬出先							
場外搬出開始日							
場外搬出完了日							

図-1 現場入力画面のイメージ (残置物撤去)

ト端末で入力し、帳票が自動作成できるという利点がある。帳票画面のフォーマットは自由に設定でき、データの入力画面、写真の取り込みなど、必要に応じたができる。本工事では、廃棄物や汚染土壌撤去範囲の出来形管理として活用した。図-1に現場で使用している廃棄物の撤去管理画面イメージを示す。

4.2 車番読込カメラ付台貫システム

システムの概要を図-2に示す。現場から、残置物（廃棄物、鉛弾混じり土）、及び汚染土壌を車両で搬出する場合、現場管理として、“あらかじめ登録した車両であることの確認”や“過積載による走行を防止”することが求められる。また車番と積載重量、搬出先を帳票に集計する業務等が必要となる。

本システムでは、台貫（トラックスケール）に乗る手前にカメラでナンバープレートを読み込み、事前登録した車両かどうかを自動的に確認できると同時に、車検証情報（車両総重量）を紐付けしておくことで、台貫計量値に対し過積載していないかの確認が瞬時に可能である。（過積載の場合は、場内に戻り荷下ろしする。）また、内容物の選択をすることで行先、処分場所が紐付けされたシステム内でリアルタイムに集計ができる。

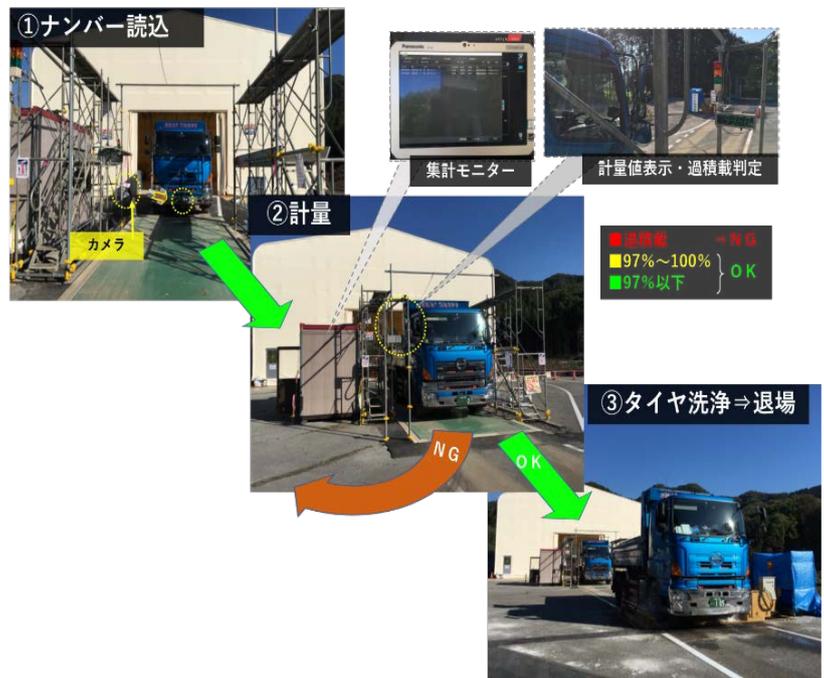


図-2 車番読込カメラ付台貫システム概要

5. まとめ

本工事は、本報執筆中の2019年3月時点では施工出来高がおよそ50%弱程度であるが、これらシステムは順調に運用中である。施工完了後に全体のとりまとめを行う予定である。

また、本工事以外にも汚染土壌対策等の施工管理支援システムとして、現場の対策前、対策中、対策後の汚染状況を可視化させ、施工の進捗管理が見える化することを検討している。

例として当現場の初期の汚染状況を、開発済みの土壌汚染調査支援システムで作成した現場の三次元モデルを図-3に示す。土壌汚染調査支援システムは、土壌汚染調査業務で広く使われるCADソフトを基盤とし、表計算ソフトで自動作成した帳票に入力したデータを取り込み、本システム内で汚染状況および対策状況を一元管理できる構成である。

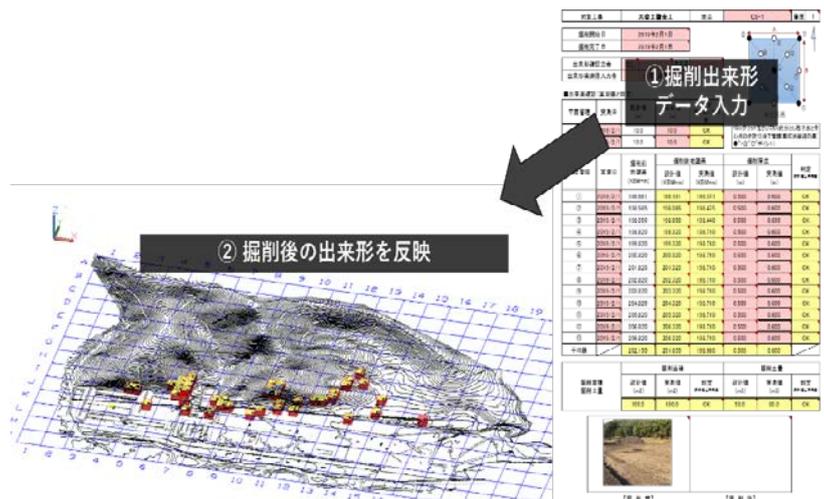


図-3 汚染状況三次元化と出来形管理との連携

キーワード 施工管理, ICT, 汚染土壌, 残置物, 射撃場

連絡先 ※1 〒330-0854 さいたま市大宮区桜木町1-10-16 大成建設(株)関東支店 TEL 048-641-4303

※2 〒163-6008 東京都新宿区西新宿6-8-1 大成建設(株)東京支店 TEL 03-5381-5447