我が社の技術PR

特定廃棄物の埋立処分における廃棄物位置管理システムの導入

株木建設株式会社　ICT・現場支援室　室長　田中　謙一

1 はじめに

東日本大震災二〇一一年（平成二十三年）三月十一日に発生した東北地方太平洋沖地震の影響により、福島第一原子力発電所事故が発生し、放射性物質が大量に放出され、その結果、汚染された土や草木などを削り取り、放射線量を下げるため福島県を含む八県で除染がおこなわれた。除染によって生じた放射性物質に汚染された廃棄物は、身近な所で現場保管を強いられ、現場保管されたごみは各自治体が管理する仮置場に一時保管され、その後、一〇万Bq／kgを超える廃棄物は国が管理する中間貯蔵施設に運び込まれる。

環境省は福島県復興のために、放射性物質に汚染された廃棄物の問題をできるだけ早く解決する必要がある。福島県内の一〇万Bq／kg以下の廃棄物は、管理型処分場で安全に処分することができることから、大量の特定廃棄物が発生している双葉郡にある十分な容量を有している既存の管理型処分場（旧フクシマエコテッククリーンセンター）を国有化し、国の事業として放射性物質に汚染された廃棄物の埋立処分を、平成二十九年十一月より開始した（写真1）。

今回、環境省発注の放射性物質に汚染された廃棄物の埋立処分工事を実施している中で、本稿では収納容器に詰められて搬入されてくる放射性廃棄物の受入から埋立処分を管理するまでの自社で開発した、廃棄物位置管理システムの概要を紹介する。

写真1　管理型処分施設全景

2 埋立処分の事業概要（廃棄物の搬出から埋立処分まで）

1 搬出準備

一時保管場所において放射能濃度が一〇万Bq／kg以下であること確認し、すべて収納容器に封入して埋立可能な状態にする。収納容器（写真2）に電子タグの貼付を行い、輸送車両に積み込み搬出する。

2 輸送

綿密な輸送計画を立て、輸送車両の運行状況並

びに作業の進捗状況をリアルタイムに管理しながら、大型車両にて運搬する。

3 受入管理

必要事項が記載された書面等の確認をし、データベースに登録された輸送車両のナンバーや廃棄物などの種類に違いがないことなどを確認する。また、自動線量計測器、トラックスケール式の放射線量検出器（ゲートモニター）を用いて（写真3）輸送車両の積荷の線量率を測定し、放射能濃度が一〇万Bq／kg以下であることを確認する。車両退出時には輸送車両の表面汚染密度を測定し、車両に汚染がないことを確認する。

4 埋立処分

放射性セシウムの外部への影響を抑えるため、廃棄物は収納容器のまま、放射性物質汚染対処特措法の処分基準に従い、土壌層や不透水性土壌層等を敷設しながら埋立を行う。

5 浸出水の処理

浸出水は、有害物質の除去や消毒などの処理を行った後、放射性濃度等が基準をみたしていることを確認してから放出する。

3 本システムの概要

搬入される袋詰めされた廃棄物収納容器（以下、収納容器という。）を処分場のどの位置に埋立したのかを管理するため、ニコン・トリンブル社の「Nivo-i（ニボ・アイ）」をつかい離れた場所からの画像取得と位置情報を記録し、収納容器の埋立位置を確実に把握するシステムを開発し利用した。取得した画像ファイルと、記録した三次元直交座標XYZデータを基に、収納容器の日毎の計測データおよび配置の管理を3Dデータとして行うシステムである。また、ID番号を書いたプラカードを廃棄物車両（三～七袋／台）毎に、収納容器の上に設置し、位置を視準することで、3DデータにはNivo-iにて観測した画像データの番号と、収納容器のID、位置、登録日の管理を行い、検索機能から登録したデータを後日確認する事が可能になる。また、放射性廃棄物より離れた場所から計測ができるため、現場での測量時間を短縮することができ、計測する職員、作業員の被ばく線量を軽減させることが可能になる。

写真2　管理型処分施設全景

写真3　放射線量検出機

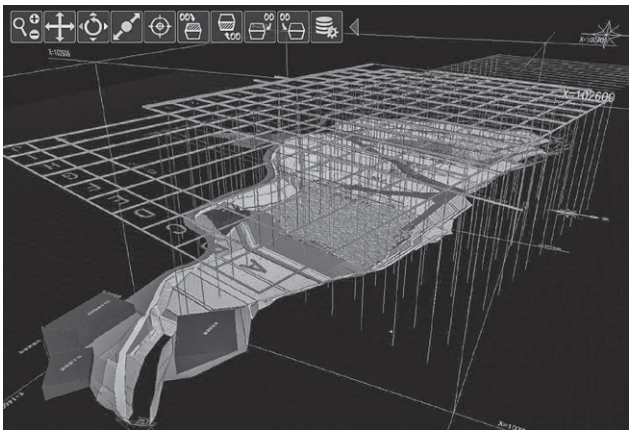

写真4　設計3Dデータとメッシュ土量管理図の合成画像

4 計測方法および手順

1 設計3Dデータ作成

埋立処分場の設計3Dデータを作成し、収納容器の位置を管理するための測点より、縦断・横断方向に二〇mメッシュ土量管理図を合成したデータ（写真4）に、画像データを取込む事によって、日毎に収納容器の位置を管理する。

2 収納容器の計測方法

収納容器の位置情報の測定は、Nivo-iを設置し、基準点座標より機械位置情報を取得させる。収納

容器の上に設置した計測データのＩＤ番号を付けたプラカードを視準し測定することにより（写真5、6）、自動でＩＤ番号の文字の読み取りと三次元直交座標ＸＹＺを取得する。

3 観測データの登録・処理

観測したデータはパソコンに登録され、自社開発した専用ソフトにて解析処理される。一日に二〇回～五〇回ほど撮影したプラカードの画像ファイルを選択することにより、数字認識の解析処理が行われ、廃棄物の種類・台数が判別されるほか、登録したデータが3D画像に反映される（写真7）。

4 受入数量集計表の自動作成・保存

搬入会社から作成された収納容器の情報、ＩＣタグ番号等が記載されたデータを伝票にて受け取り、その内容を確認した後に、埋立場所へ処分することにより、収納容器の位置情報を含めた一覧表（写真8）が自動作成される。また検索機能から登録したデータを後日確認する事が可能になる。

写真5　Nivo-i 計測状況

写真6　ID番号を付けたプラカード計測画像

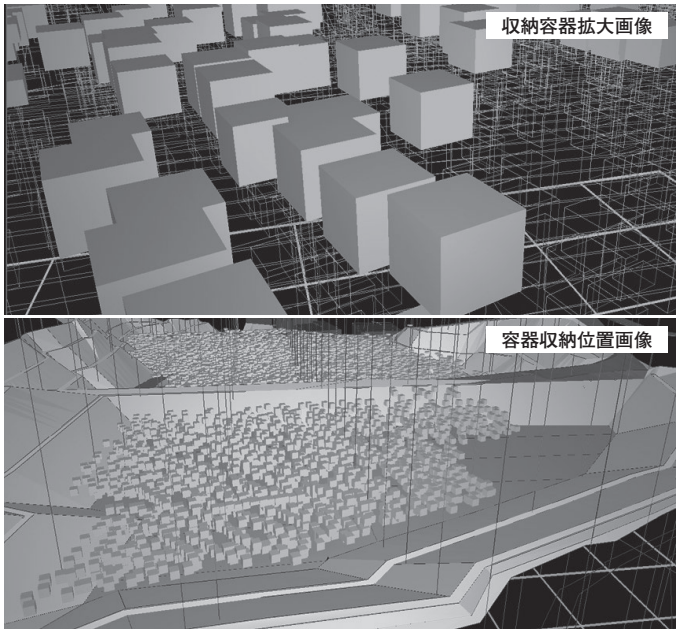

写真7　登録が反映された3Dモデル画像

	登録日	登録ID	ブロック番号	登録番号	ICタグ番号	形状タ...	配置X
1	2018/5/21 8:50:25	0	004	7031	00470...	四角	146146.984
2	2018/5/21 17:01:36	0	002	0001	00200...	四角	146104.950
3	2018/5/22 16:02:18	0	005	5440	00554...	四角	146130.522
4	2018/5/22 16:02:59	0	005	5675	00556...	四角	146127.323
5	2018/5/22 16:03:36	0	005	5404	00554...	四角	146122.593
6	2018/5/22 16:05:02	0	004	4771	00447...	四角	146072.005
7	2018/5/22 16:46:14	0	004	7248	00472...	四角	146117.406
8	2018/5/22 16:46:51	0	004	7252	00472...	四角	146110.403
9	2018/5/22 16:47:37	0	005	5444	00554...	四角	146111.403
10	2018/5/22 16:48:17	0	005	5752	00557...	四角	146115.511
11	2018/5/22 16:48:48	0	005	5439	00554...	四角	146118.735
12	2018/5/22 16:49:27	0	005	5443	00554...	四角	146083.197
13	2018/5/22 16:50:07	0	005	5746	00557...	四角	146083.996
14	2018/5/22 16:50:40	0	005	5766	00557...	四角	146084.176
15	2018/5/22 16:51:27	0	004	7242	00472...	四角	146077.318

写真8　集計表画像

5 おわりに

今回、ＩＣＴの活用および生産性向上の目的で、廃棄物位置管理システムを開発し、導入することにより確実な廃棄物の埋立処分を効率的に管理することができた。自動で画像の数字と位置情報を認識するシステムについては、どのような工種においても汎用性があると考えている。たとえば、現状では、仮設鋼矢板打設後の枚数確認やコンクリート二次製品の施工完了確認で製品にペンキ等で番号を書きいれるとともに、属性・数量は写真で記録するというようにそれぞれ管理している。また、延長や基準高の出来形管理は、レベル・光波測量機にて個別に測定し管理を行っている。これらを今後、本システムで画像の数字と位置情報を同時に認識することにより、写真と出来形管理を同時に一元管理し、生産性向上に繋がるよう改良を加え、より安全で効率的な作業環境を目指してさらに開発を進める。