

中間貯蔵施設事業における ICT 活用

清水建設(株)	正会員	○横山 勝彦	正会員	岩淵 雅和
	正会員	鈴木 正憲	正会員	西村 晋一
	正会員	郷家 光男	正会員	原田 知博
	正会員	佐藤 泰司		

1. はじめに

中間貯蔵施設は、福島県内の除染に伴い発生した土壌や廃棄物等を最終処分までの間、安全に集中的に貯蔵する施設として、東京電力福島第一原子力発電所を取り囲む形で、大熊町・双葉町に整備する計画となっている。中間貯蔵施設事業については、福島県内の仮置場に保管されていた除染土壌等を中間貯蔵施設予定地内保管場へ輸送するパイロット輸送・本格輸送に引き続き、仮置場から中間貯蔵施設への輸送、荷下、破袋、分別、土壌貯蔵施設への貯蔵、保管を一連の作業として行う工事（以下、ワンスルー工事とする。図-1 参照）が実施されている。具体的には、福島県内各地の仮置場から、除去土壌が充填された大量の大型土のう袋をダンプトラックで受入・分別施設に輸送し、これらの破袋・分別等の処理を行い、遮水シートを敷設した土壌貯蔵施設に処理土壌を貯蔵するものである。そのため、ダンプトラックの輸送管理、受入・分別施設の集中管理、遮水シートの健全性確保、貯蔵作業の効率化と作業員の被ばく低減などのため ICT（情報通信技術）を活用して工事を進めている。本報告では、これらの ICT 活用状況について発表する。

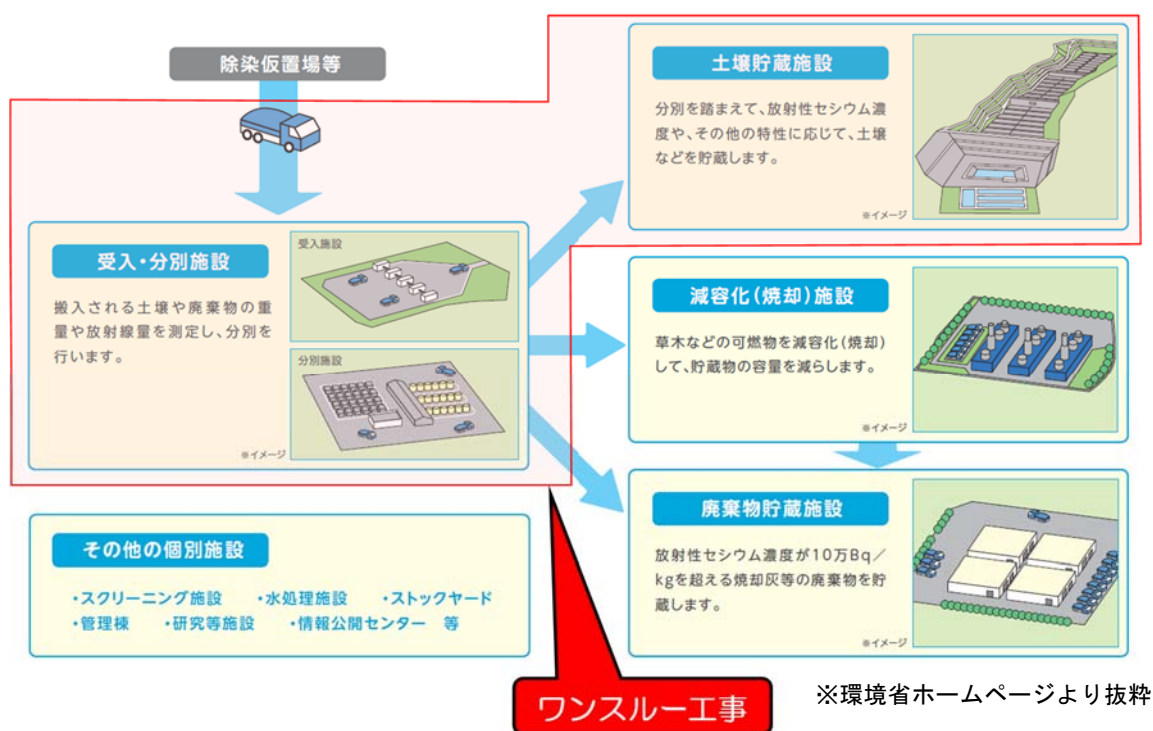


図-1 中間貯蔵施設ワンスルー工事

2. ICT を活用した輸送管理

福島県内の除染に伴う除去土壌等の発生量は1,600万 m^3 と推定される膨大な量である。除去土壌等は大型土のう袋に充填され、県内各地の仮置場等に保管されている。これらを中間貯蔵施設へ輸送する際には、環境省が定めるガイドライン等に従い、輸送物のトレーサビリティ情報を確実に管理することが求められる。そこ

キーワード 中間貯蔵施設, 放射性物質, ICT, 情報化施工, GNSS, 施工管理

連絡先 〒104-8370 東京都中央区京橋二丁目16-1 清水建設株式会社土木技術本部バックエンド技術部 TEL 03-3561-3919

で、既存の産業廃棄物トレーサビリティ管理システムや車両運行管理システムを活用し、放射性物質固有の管理項目を加味した中間貯蔵事業向けの輸送管理システム（シミズFITシステム）を構築した（図-2 参照）。

シミズFITシステムは、大型土のう袋の全数管理機能と、輸送車両のGNSS運行管理機能を有し、大型土のう袋の仮置場からの搬出から、車両輸送、中間貯蔵施設での荷下ろし・保管に至るトレーサビリティ情報を統合データベース上で一括管理することができる。これは、中間貯蔵施設を整備・運営管理するJESCOの総合管理システムとも連携している。一方、作業現場での管理情報の入力作業には、操作性の高いハンディターミナル端末を導入し、入力ミス等による現場作業の手戻りを解消し、従来手法と比べて作業効率が大幅に向上した。



図-2 輸送管理システム（シミズFITシステム）の運用フローと運用状況

3. ICTを活用した受入・分別施設の運転管理

受入・分別施設は除去土壌等の容器を荷下ろし・破袋・分別処理を行う施設である。放射性物質を含む除去土壌等を大型土のう袋から取り出し、振動ふるいによる一次分別、改質材の添加・混合を併用した二次分別、可燃物の除去等の各工程を連続的に実施するため、放射性物質の周辺への飛散を防止するテント構造等の建屋内に各設備が配置される。また、これらの設備は機械化・自動化され、各工程間の処理物移送はベルトコンベア等で連続的に処理するシステムとしている。そこで受入・分別施設の運転管理については、管理棟に設けられた中央操作室に、施設内に設置したITV等の常時監視映像や全設備の電気負荷（負荷電流値）のリアルタ

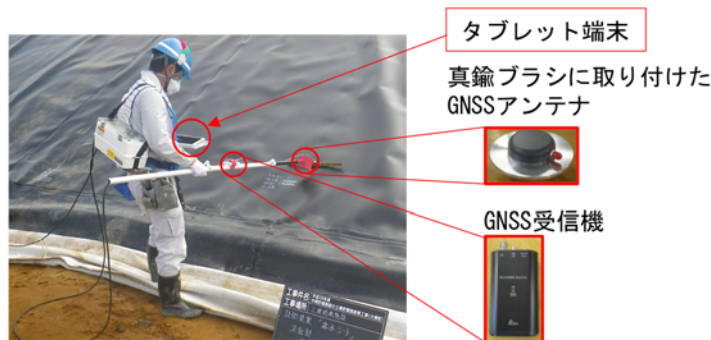
イムデータ等を集約し、ベルトコンベアを含む各設備の中央制御を行うこととした（図-3 参照）。その結果、処理運転の連続性確保に必要な各機械設備に配置する保守・メンテナンスの作業員を減らすことができ、作業員の被ばく低減が図られている。



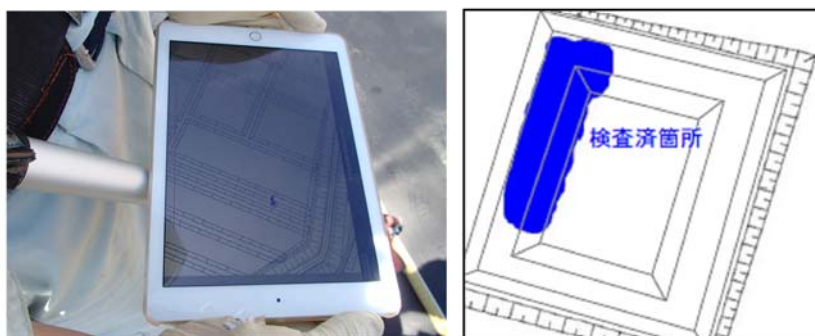
図-3 受入・分別施設の中央制御イメージと中央操作室の運用状況

4. ICT を活用した遮水工施工

土壌貯蔵施設は、貯蔵対象の除去土壌等が飛散、流出しないよう、また、除去土壌等からの浸出水が公共水域及び地下水に漏出しないように除去土壌等を安全に貯蔵する施設である。そのため、土壌貯蔵施設の底面、側面には遮水工として遮水シートを敷設するが、この遮水工の品質確認のため、遮水シートの接着部では負圧試験や加圧試験が、法面部についてはスパーク検査等が行われる。これらのスパーク検査等の検査員は GNSS 検査記録機を携行し、検査日時、検査箇所及び結果を記録している（図-4 参照）。この GNSS 検査記録機はタブレット PC 画面で視覚的に検査済み箇所を確認できるため、検査員はスパーク検査等を漏れなく実施できる。さらに、検査情報をサーバーで一括保管・管理して、本事務所の担当者が情報を再確認できる。



スパーク検査でのGNSS検査記録機使用状況



タブレット端末とスパーク検査済箇所の表示例

図-4 GNSS 検査記録機による遮水工検査支援システム

5. ICTを活用した貯蔵作業管理

建設された土壌貯蔵施設の運営に当たっては、受入・分別施設で処理された土壌を貯蔵施設の遮水性能を損傷すること無く、また、貯蔵期間の安定性が保たれるように、適正な充填・転圧管理を行う必要がある。そのため、除去土壌の充填・転圧を適切に管理するため、GNSSを搭載した建設重機を活用する。

敷均しを行うブルドーザに GNSS アンテナを搭載し、リアルタイムに重機位置と排土板位置を求め、オペレータにその位置を示し、重機が法面部に接近しすぎないように制御することで、遮水シートの破損を防止する（図-5 参照）。

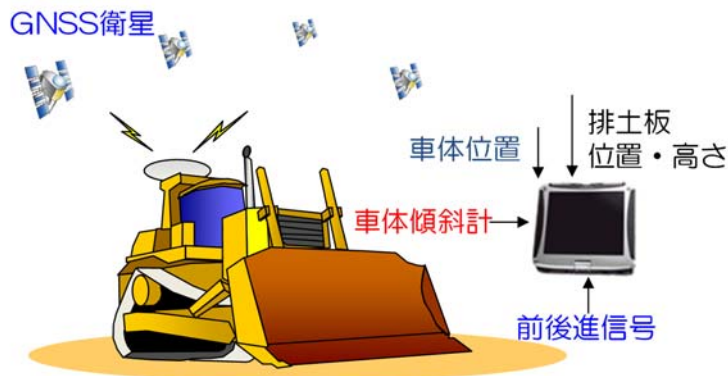


図-5 敷均しマシンガイダンスシステムとその実施状況

振動ローラに GNSS アンテナを搭載し、リアルタイムに cm オーダーの精度で重機の位置を求め、オペレータに重機の位置を示すことで、除去土壌の転圧範囲と転圧回数を適切に管理でき、安定した締固め品質を確保できる（図-6 参照）。



図-6 締固め管理システムとその実施状況

6. おわりに

今後、中間貯蔵施設の工事が更に進展することから、環境省では、ICT を活用した効率的な施工に取り組むことが発表されている。

http://josen.env.go.jp/chukanchozou/about/pdf/construction_ict_1710.pdf

当社 JV も引き続き、輸送管理への AI（人工知能）を導入した輸送車両の効率的な運用、受入・分別施設内で稼働する重機操作の遠隔化など、ICT 活用にさらなる改善を加えて中間貯蔵施設事業に取り組み、福島復興再生に寄与していく所存である。