

# 3次元点群データを用いた締固め管理システムの開発

Development of finished dimensions and quality control system for compaction using 3-dimensional point cloud data



山田 淳夫 Atsuo YAMADA \*1 · 伊藤 歩夢 Ayumu ITO \*1 · 荻原 績 Isao OGIHARA \*2

## 研究の目的

放射性廃棄物処分場の核種漏洩抑制のための人工バリア（本論文では低透水性覆土とする）は、ベントナイト単体もしくはベントナイト混合土を用いて構築する計画となっている。この低透水性覆土の主要な性能は、多くの場合、透水係数で  $1.0 \times 10^{-10}$  m/s 以下という高い水準が求められる。このような低透水性覆土の締固め管理には、一般的な土工で行われている工法規定方式の管理方法の適用が考えられる。この管理方法では、数百  $m^3$  ~ 数千  $m^3$  につき1回という測定頻度の現場密度試験から施工後の品質を確認している。これは、施工機械・敷均し厚さ・転圧回数が一定の場合に、施工後の品質はあるばらつきの中で確保されるという仮定に基づき測定値が土構造物全体の代表値であるとみなすものである。しかし、近年において現場密度試験位置以外の部分についても施工後の品質を確認する需要が高まってきている。

こうした要求を満たす目的で、3次元点群データを活用し、転圧による「圧縮率（転圧前の厚さに対する転圧後の厚さ）」の面的分布より転圧の過不足を求められるシステムを開発した。

## 研究の概要

締固め管理システムの要件は、①3D スキャナデータより、圧縮率の面的な分布を表示すること、②クラウドサーバーを用いて遠隔地での管理をできるようにすること、③測定から10分以内でデータ取得ができること、④圧縮率で締固め管理ができること、とした。要件①~④のうち、④の要件については、設定の根拠として圧縮率と乾燥密度の関係を示す必要があると考えた。既往の検討で示された施工試験結果を参照し、圧縮率と乾燥密度の関係より、圧縮率のしきい値を50%以下と設定した。

開発した締固め管理システムの現場への適用性を確認するため、実際に施工試験を実施した。締固め管理システムで得られた300mm 平方のメッシュ毎の圧縮率の平面分布を図-1に示す。図-1にコアカッター法の測定位置と測定結果を黄色の○印で示した。圧縮率が50%を下回る場合、目標の乾燥密度を概ね満足することも確認できた。すなわち、今回の場合では圧縮率のしきい値を50%とすれば乾燥密度の目標を満足できるといえる。このことより、圧縮率で締固め管理を行うことは可能であることを確認できた。

## 結論

締固め管理システムの4つの要件の全てを満足できるシステムの開発ができた。

本論文で適用性の確認を行った施工試験では、カバーしきれていない施工条件も考えられる。適用事例を増やすとともに、転圧後の層厚が厚く、層内の鉛直方向に乾燥密度が分布する場合の補正方法を検討する必要がある。

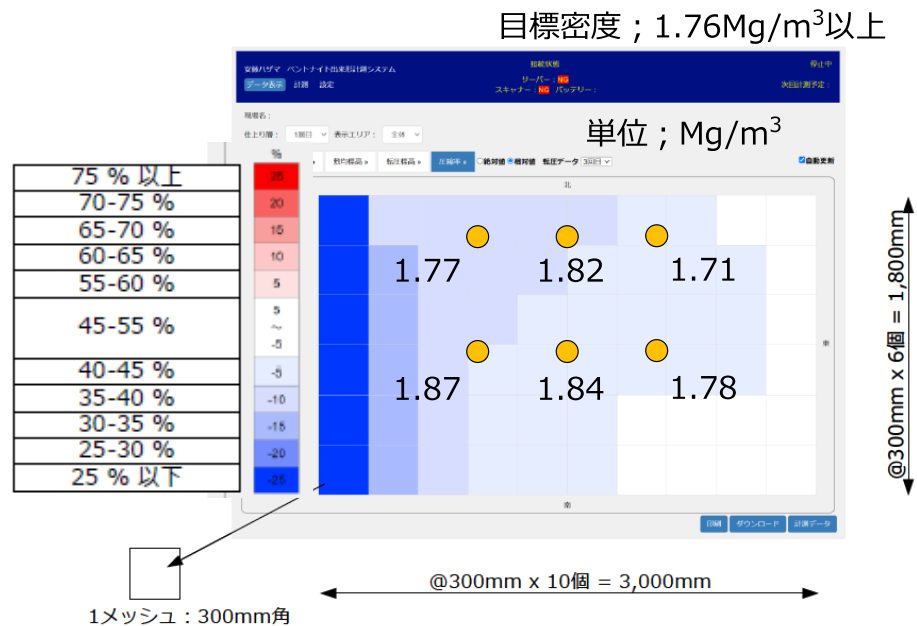


図-1 圧縮率の平面分布