

土工事における新しい施工管理システムの提案

鹿島建設(株) 東北支店 正会員 迎田克介
東北電力(株) 送変電建設センター 松本昌文

1. まえがき

近年、業務の省力化・迅速化を目的とする新技術の提案あるいは最新のOA機器の導入による各種情報化施工システムの構築についての実施例の報告が数多くみられる。

このような背景をもとに、筆者らも堆積軟岩を盛土材料とする土工事（東北電力宮城中央開閉所新設工事 土工量：35万³，最大盛土高：35m）において、情報化施工の新しい試みの一つとして、盛土施工の品質管理に“GPSを利用した締固め管理システム”（工法規定方式）を適用したので、その概要を述べる。

また、鹿島で品質規定方式による新しい締固め管理方法の一つとして“重錘落下法”を開発しているが今回、一連の室内・現場の各実験を実施したので、当管理手法についてもその概要を紹介する。



写真—1 GPSを搭載したブルドーザ

2. GPSを利用した締固め管理システム

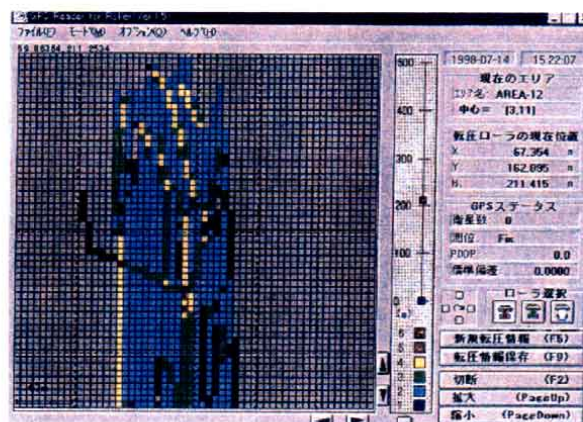
当工事において対象となる盛土材料はスレーキング現象を呈する堆積軟岩であることから、事前のモデル施工結果をもとに、転圧重機：21t級ブルドーザ（写真-1），転圧回数：4回と規定した。

新しく導入した締固め管理システムでは、固定局（GPSアンテナ：写真-2）に対する移動局（転圧重機）の相対位置を（固定局を基準としたときの移動局の位置）をGPSを利用して知らせるものである。

実際工事においては、盛土地盤全体をCAD図面の中でメッシュに分割し、各エリアごとに転圧回数を管理するもので、施工時の転圧重機の走行軌跡データが集中管理室に伝送されるとともに、リアルタイムにCADにより盛土地盤を“所定の転圧回数に達したエリア”と“転圧回数不足エリア”とに色分けして表示する。特に当システム特長としては、上記の管理図が転圧重機に搭載したモニター画面にも表示されるため、オ

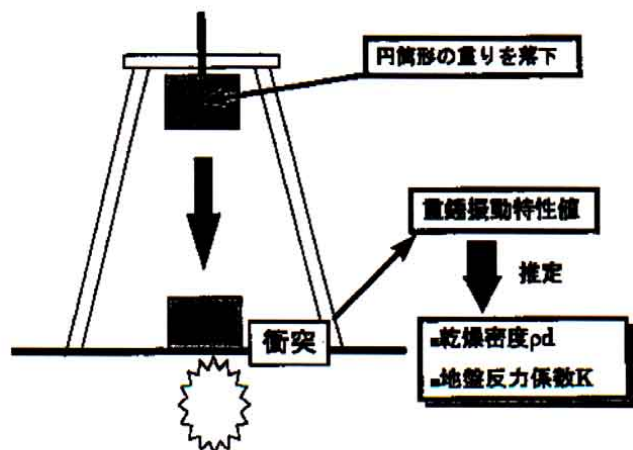


写真—2 固定局（GPSアンテナ）



図—1 転圧回数分布図

キーワード：盛土，締固め，施工管理，GPS，重錘落下，乾燥密度，地盤反力
連絡先：（宮城県仙台市青葉区二日町 1-27・022-261-7111・022-261-9513）



図一2 重錘落下法の模式図



写真一3 重錘落下測定装置

ペレータも地盤の締固め状況を同時の把握できるものである。

3. 重錘落下法

重錘落下法の模式図を図-2 に、また測定装置を写真-3 に示した。重錘落下法は重錘が地盤に衝突したときに生じる重錘の振動特性から地盤の締固め特性（密度，強度）を推定するものである。

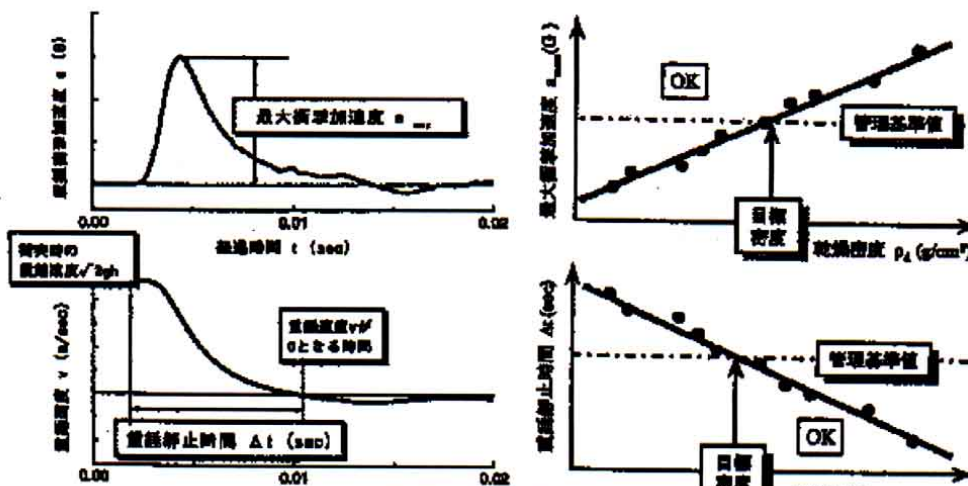
重錘が地盤と衝突すると、図-3 に示すような衝撃加速度波形から“最大衝撃加速度 a_{max} ”及び“重錘静止時間 Δt ”といった重錘の振動特性値が求まることになる。

室内試験においては砂質土を対象に、直径 $\phi 60\text{cm}$ 、高さ $h\text{cm}$ のモールドに、所定の密度となるように均一に締固めた供試体に対し、重錘重量を2ケース（3.2, 5.0kg）落下高を3ケース（15, 30, 50cm）変化させて行ったが、その結果、上記の振動特性値（最大衝撃加速度 a_{max} ，重錘静止時間 Δt ）と地盤の締固め特性（乾燥密度 ρ_d ，地盤反力係数 K ）との間に高い相関のあることを確認した。

次に、重錘落下法の実際工事での適用性をみるために、砂質土及び粒状の人工軽量骨材を対象に、フィールドで検証実験を行った結果、水置換による乾燥密度測定値あるいは平板載荷試験による地盤反力係数との間に相関($r=0.90$)のあることが判明し、当手法が締固め管理手法として実用に供することを確認した。

4. あとがき

新しい施工管理手法として当工事に導入を試みた“GPSを利用した締固め管理システム”と本格的な実用化を計画している“重錘落下法”を紹介したが、今後は当地のような軟岩材料への重錘落下法の適用性をみるとともに、工法規定及び品質規定の両方式を兼ね備えたシステムの開発にも着手する予定である。



図一3 重錘の振動特性と締固め管理方法