

# 大規模造成現場における加速度センサーとGPSを用いた施工管理システムの適用

\* (株)大林組 正会員 ○古屋 弘  
 \*\* 神戸市港湾整備局 内山 裕史  
 \*\*\* (株)大林組 有村 正広, 清末 克弘

## 1. はじめに

建設工事における施工管理は、工事管理の中で安全管理や原価管理等と伴に重要な管理であり、その管理項目としては、工程管理、品質管理、出来型管理、現場計測による盛土の沈下・安定管理がある<sup>1)</sup>。ここで の工程管理は、所定の構造物を定められた工期内に所定の予算内で完成させるといった、いわゆるマネージメント管理の項目であり、 の出来型管理は、所定の位置に所定の大きさの構造物を造成する管理項目である。また の計測管理による管理項目は、施工中の安全と周辺への影響抑止を目的としたものであり、計測装置の高性能化やコンピュータの導入も進み、各種オンライン計測技術やデータ通信技術と相まって、計測とその結果の算出までの時間の短縮が図られるようになってきている。しかし、 の品質管理に関しては、特に大規模など工事においては一日の土工量も多いため、従来の方法では、品質管理が施工にフィードバックされない恐れがあることが指摘されてきた。

そこで、今回比較的大規模な造成現場において、盛土施工エリア全体を管理できる「GPSと加速度センサーを用いた締め固め管理手法（COMPACTシステム）<sup>2)</sup>」を採用し、CAD図面等を含め総合的に現場情報を管理するGISを利用した現場施工管理システムを構築し、現場施工管理に適用を試みた（図-1参照）。

本報文では、この施工管理システムの概要と、振動ローラーに取り付けた加速度センサーを用いて、地盤の締め固め度等を面的にリアルタイムに判定する施工管理技術に関して報告する。

## 2. システム概要

今回採用したシステムの概要を図-1に示す。この管理方法はGPSや無線装置等の初期投資は大きいですが、このシステムを導入することにより施工規模が大きい場合または、工期が長い場合には人件費が占める管理コストが低くなり、経済的な管理方法となる。この手法を用いることにより、品質管理がサンプルではなく施工エリア全面で行え、さらにコンピュータ管理により結果を直ちに施工にフィードバックする事も可能である。

また、加速度センサーを用いた解析システムを併用するため、品質規定に対応した施工管理も可能である（参考文献2参照）。

また、Web-GISを用いてCADや他の情報ともリンクさせ、現場で発生するデータを総合的に管理できるシステムとしている。このデータは、インターネットを用いて容易に閲覧可能であり、例えば現場で職員がPDAで施工状況を確認することも可能となっている。

## 3. 試験施工

加速度を用いた品質管理を行うにあたり、試験施工を実施した。図-2に試験ヤードおよび計測点を示す。撒出し厚は30cmとし、

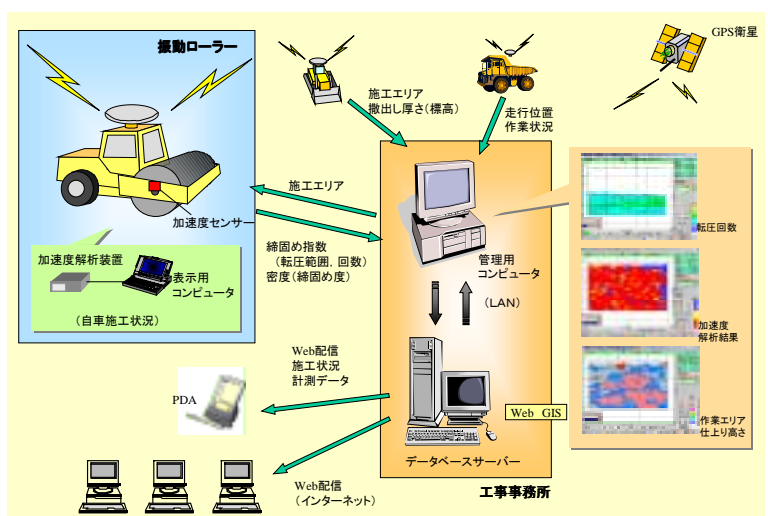


図-1 システム概要

キーワード：締め固め 施工管理 振動 盛土 現場試験

連絡先：\* 〒108-8502 東京都港区港南 2-15-2 品川インターシティ B 棟 (株)大林組土木技術本部 TEL03(5769)1322

\*\* 〒108-8502 〒651-2242 兵庫県西区井吹台東町 1-1-1 TEL078(992)5821

\*\*\* 〒108-8502 兵庫県神戸市西区榎谷町福谷 西神南JV TEL078(991)7416

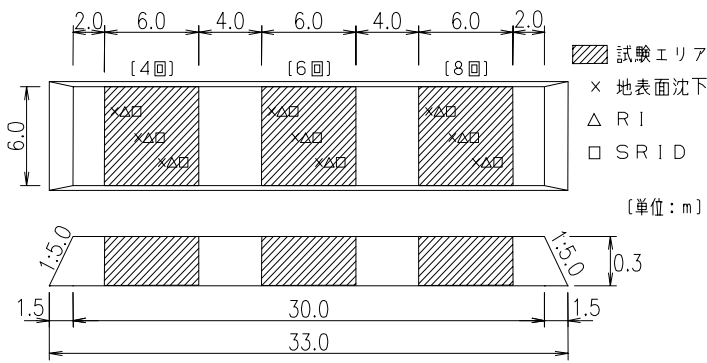


図-2 試験盛土

加速度センサーを設置した振動ローラー（W=10t級；動線圧 290kN 級振動ローラー）にて転圧試験を行い，転圧回数毎に RI 等を用いた密度試験を実施し，転圧時の加速度データとともに各データの整理・検討を行った．盛土材量は図-3に示すように，大阪層群の粘性土(Oc； $d_{max} = 1.692\text{g/cm}^3$ ， $w_{opt} = 13.7\%$ ) および礫質土(Og； $d_{max} = 2.057\text{g/cm}^3$ ， $w_{opt} = 9.4\%$ ) が主体であるが，以下試験結果に関しては礫質土の結果を報告する．

4. 試験結果

図-4に転圧回数とRI (ANDES)，SRID，砂置換による計測結果を示す．試験盛土では，乾燥密度をこれら3種類の方法で測定しているが，転圧回数が増えるにつれて乾燥密度は増大している結果となっている．また，それぞれの手法にて測定される乾燥密度を比較すると，SRIDによる測定値は他の手法に比べ分散が小さく，サンプリング数量（面積）の重要性を示す傾向が現れている．

加速度解析の手法は図-5に示すとおりであり（積分値比較法<sup>2)</sup>），転圧回数に対する乱れ率は現場乾燥密度の値とほぼ同様に右上がりの性状を示し，転圧回数が増加するに伴って増加傾向を示しており，加速度データは当現場において十分現場密度を推定し得る手法であることが解る．なお，この手法は1/2高周波の影響を振幅の帯域として捉えるため受けにくいという特徴があり，比較的広範囲な土質に対して適用可能である．

5. まとめ

今回の盛土工事においては，土工量も多く高盛土部も存在するため，施工管理における品質管理は重要な位置を占める．今後の施工の際，これらの結果を用いた施工管理を行う予定である．

参考文献

1) 佐用泰司：工事管理，鹿島出版会，1978． 2) 例えば，古屋 弘 他：振動ローラーを用いた締め固め管理手法に関する考察（その2：加速度データと現場密度の関係），第36回地盤工学研究発表会，2001．

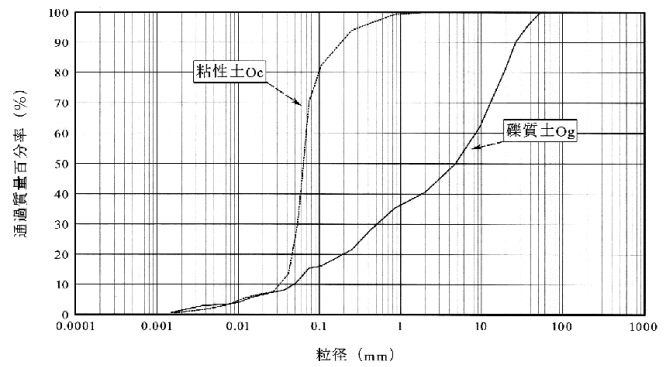


図-3 使用材料(粒度分布)

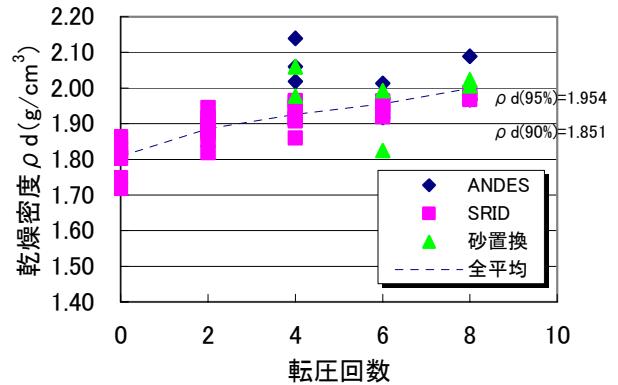


図-4 転圧回数と乾燥密度(礫質土 Og)

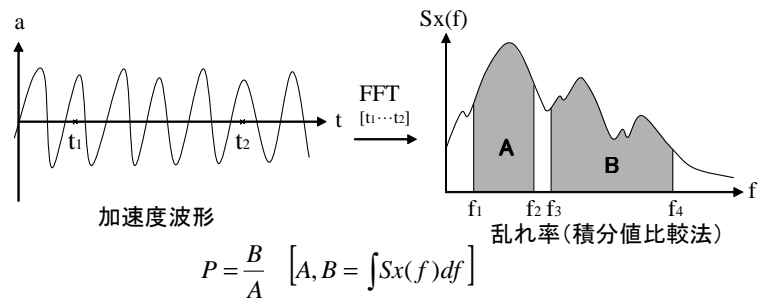


図-5 加速度解析の概要(乱れ率 p)

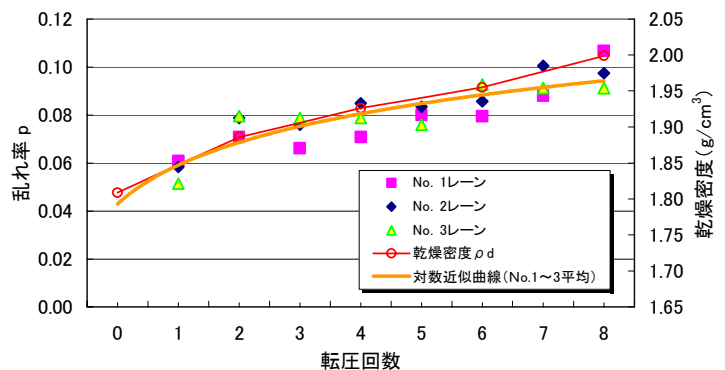


図-6 転圧回数と乱れ率および密度の関係