

大規模盛土工事への非破壊密度管理手法の研究

(株)熊谷組 正会員 沼宮内 雅人

(株)熊谷組 正会員 石口 真実

(株)熊谷組 正会員 木村 裕喜

(株)熊谷組 北原 成郎

(株)熊谷組 正会員 蓮池 康志

1. はじめに

現在、大規模な盛土工事における施工の効率化を図るため、新しい締固め管理手法の研究が幾つかの研究機関で実施されている。これまで品質規定方式としては、R I 計器や砂置換法等の管理手法が用いられてきたが、管理する上で多大な労力・時間を要するという問題点があった。今後、大規模急速施工に対応していく場合、さらに管理作業が増大すると予想されるため、より簡易的に評価できる新たな手法を検討する必要がある。その一つとして、締固めに伴う地盤の応答性を利用した自動評価手法がある。具体的には、締固め機械に加速度計を搭載し、締固めの進行に伴う地盤剛性変化を加速度波形によって評価する方法である。

そこで、まず第一段階として締固め機械に加速度計を搭載し、走行時に得られる加速度波形を評価する要素実験を行った。この方法は、盛土材料の含水比の変化や岩塊の混入等の影響を受けやすいことが予想されるため、これらの影響が少ないロックフィルダムのコア材で実施される盛立試験に合わせて実験を実施し、地盤の締固めに伴う締固め機械の振動挙動変化を確認し、その相関関係の解明を試みたのでここに報告する。

2. 実験内容

1) 実験目的

①乾燥密度と締固め機械に取り付けた加速度計のスペクトル値との相関の確認

②C B R 値と乾燥密度との相関の確認

2) 実験使用装置

加速度計 (ASV-A)

検出器 (EDX-1500A)

3) 締固め機械

10t 級振動タンピングローラ (SV91T)

4) 材料特性

粒度分布 最大粒径:100mm、礫率 (4.75mm 残留分):20~60%、
75 μ m 通過率:20~40%

5) 解析

転圧機械の振動軸に搭載した加速度計の生データ (図-2) について、現場密度試験を実施した地点に合わせて F F T 解析を行う。なお、岩塊盛土の締固めでは締固め機械自体の基本振動 (1 次スペクトル値) と転圧する地盤の弾性挙動を含む関数である 2 次スペクトル以上の高次スペクトルの振動成分が卓越して現れてくるのが一般に知られている。

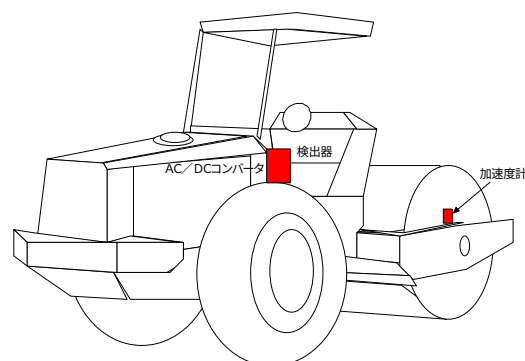


図-1 実験装置概要図

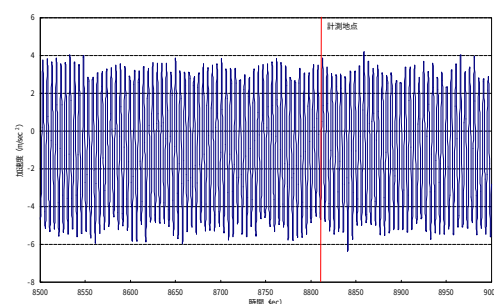


図-2 加速度値出力例図

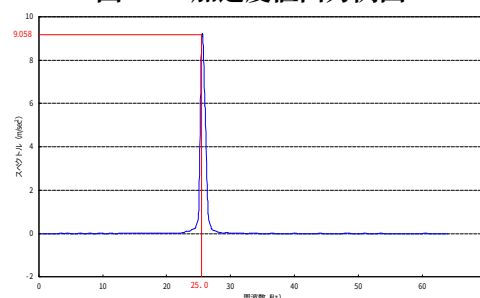
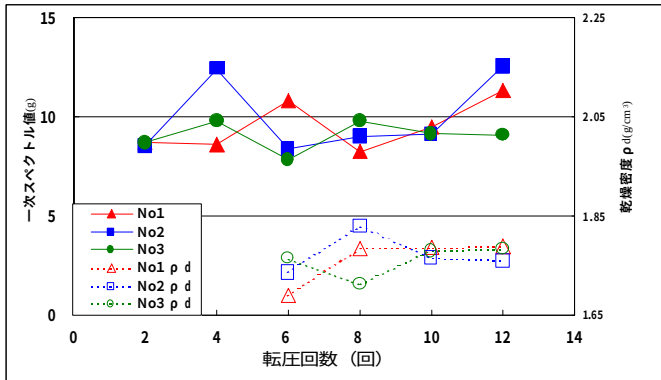


図-3 1次スペクトル算出例図

キーワード ; 密度管理, 加速度計, 締固め度

〒162-8557 東京都新宿区津久戸町 2-1 (株)熊谷組土木本部ダム技術部 TEL 03-3235-8649 FAX03-3266-8525

3. 実験結果



図－4 転圧回数と1次スペクトル・乾燥密度相関例図



写真－1 現場実験状況

図－4より、転圧回数と1次スペクトル値の関係に対して確認できたことを以下に示す。

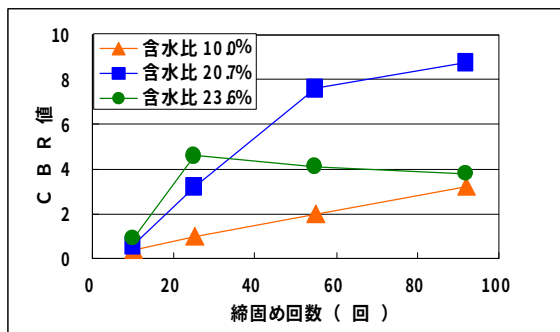
- 1) 転圧回数が増加しても1次スペクトルは増加しない。
- 2) 乾燥密度と1次スペクトルの間に相関は見られない。

なお、転圧回数が増加しても高次のスペクトルが出現しなかった。

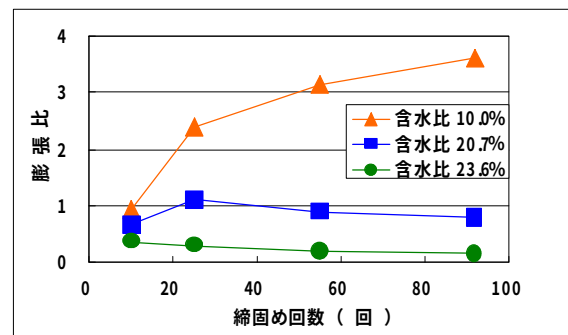
これらの原因として以下のことが考えられる。

- 1) 加速度計を締固め機械の転圧軸に取り付けた方法では、ローラの振動加速度が大きく、転圧面から受ける地盤反力の微小な変化をとらえきれない。
- 2) ロックフィルダムのコア材は遮水性の確保を目的として含水比を最適含水比の湿潤側で管理しているため、転圧回数が増加しても地盤剛性がほとんど変化しない。

そこで、対象としたコア材の含水比と地盤反力の関係を確認するために以下に示す室内試験を実施した。



図－5 含水比とCBR値の相関図



図－6 含水比と膨張比の相関図

室内試験は、乾燥側含水比（10.0%）、最適含水比付近（20.7%）、施工含水比（23.6%）の3種類の含水比について、CBR値および膨張比を締固め回数を変化させて確認した。

その結果、図－5より最適含水比付近では締固め回数が増えるとCBR値は増加する傾向にあるが、施工含水比では締固め回数が増えてもCBR値は増加しないことがわかった。また、図－6より乾燥側含水比では締固め回数が増えると膨張比は増加する傾向にあるが、高含水比になると膨張比は変化しないことがわかった。

4. おわりに

今回実施したロックフィルダムのコア材ような高含水比で施工する土質材料では、加速度計を用いた現場密度管理手法の適用は困難であることがわかったが、今後は違う盛土材料に対するデータ収集に努め、非破壊密度管理手法の現場適用を早期に実現したいと考えている。

5. 参考文献

- 1) 粗粒材料の現場締固め：土質工学会、1990 2) 土木研究所資料：振動ローラによる盛土の締固め管理に関する調査、1985