

ローラ加速度応答法を用いた高速道路盛土の品質管理手法 (その2)

ー第二東名高速道路における実施工事例ー

東亜建設工業

正会員 ○平林 弘 藤山 映

上野 将史 前川 浩章

中日本高速道路

正会員 北村 佳則

高速道路総合技術研究所

正会員 中村 洋丈 藤岡 一頼

1. はじめに

道路盛土の大規模化に伴い、従来の多点平均値で管理する局所的なRI計器による密度管理手法では盛土全体の品質を総合的に管理し、把握することは困難となっている。最近ではGPSを用いて振動ローラの走行軌跡や転圧回数を管理することだけでなく、振動輪の挙動から地盤の締固め状態を面的に評価する新しい手法が提案され、様々な現場材料に対する適用性の検証がなされている。本報文は、第二東名高速道路の路床施工時に本管理手法を適用し、実施した試験施工においてローラ加速度応答値と密度管理値との比較を行い、さらに小型FWDによる地盤剛性との相関性を確認したので、その結果について報告するものである。

2. 調査内容

調査は、現在建設中の第二東名高速道路大渕工事において、盛土部上部路床を対象に実施した。路床材料は現場内の切土部から搬出される砂質礫に分類される硬岩であり、図-1に示すように最大粒径は75mmとなっている。振動ローラ加速度応答法に基づく試験施工は、最初にモデル施工ヤードを設定してRI計による密度計測、JHS基準の繰返し平板載荷試験と小型FWD試験を実施し、取得した加速度応答値との関係を確認した¹⁾。その後、上部路床施工範囲内の約300mの区間において加速度計測を行った施工を実施し、同時にRI計による密度計測と小型FWD試験を行い、それらの相関関係を確認した。ここで、振動ローラ加速度応答法とは、転圧の進行による地盤剛性の増加に伴い、振動ローラに取り付けた加速度計の波形が乱れるという性質を利用して「乱れ率」を定義し、地盤の締固め度合を評価するものである²⁾。また、小型FWD試験とは地盤に動的な衝撃荷重を作用させたときの応答たわみから地盤の変形係数を算出するものである。装置概念図を図-2に示す。本試験法は通常の静的平板載荷試験と比べて重機等の大きな反力が不要であり、計測が短時間であるという特徴がある。道路の平板載荷試験と同様に、直径30cmの載荷板を用いて沈下量1.25mmに対する衝撃荷重から変形係数を求めている。

3. 試験結果

モデル施工時に得られた平板載荷試験による変形係数(E)に対する加速度応答法による変形係数(E_{roller})および小型FWDによる変形係数(E_{FWD})

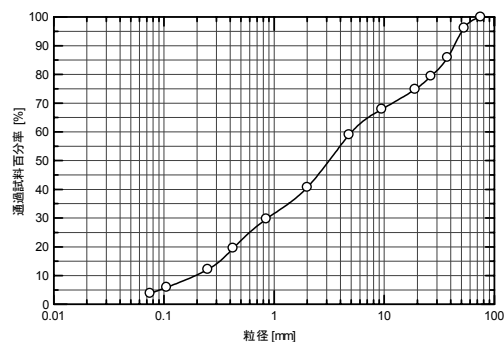


図-1 材料の粒度分布

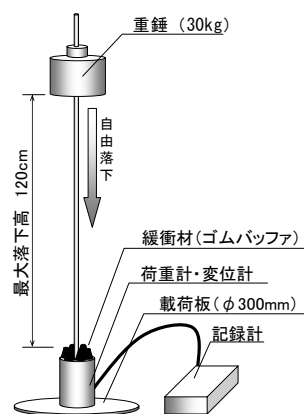


図-2 小型FWD試験装置概略

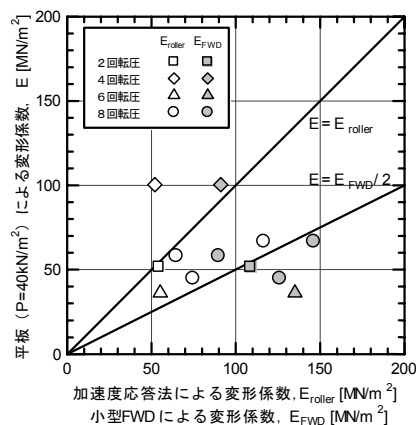


図-3 地盤変形係数の比較

キーワード：締固め、品質管理、盛土

連絡先：〒230-0035 神奈川県横浜市鶴見区安善町 1-3 東亜建設工業(株) 技術研究開発センター TEL 045-503-3741

との関係を図-3に示す。 E_{roller} は E とほぼ等しいが、 E_{FWD} は約2倍の数値を示している。今回の材料は礫質土であり、既往の知見と同様となった³⁾。

図-4は上部路床施工時に得られた締固め度(D_c)と E_{roller} との関係を示したものである。 D_c の増加とともに E_{roller} が増加する弱い相関が見られる程度であり、明確ではない。図-5に示す E_{roller} と E_{FWD} との関係はモデル施工と同様の関係が得られており、係数が必要であるものの礫質土に対しては小型FWDが適用できることが確認された。

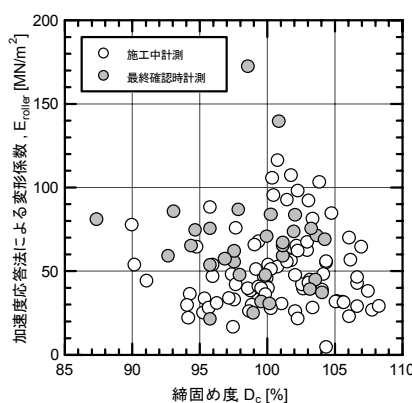


図-4 D_c と E_{roller} の関係

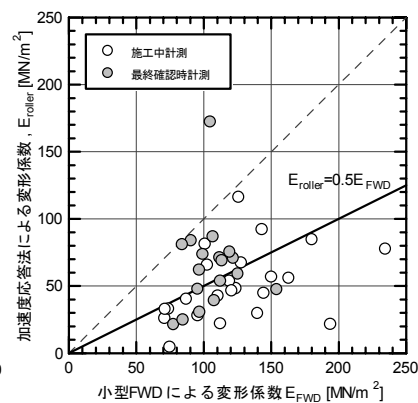


図-5 E_{FWD} と E_{roller} の関係

図-6は上部路床仕上げ層全面で加速度応答値を計測した結果を示したものである。上段は2mメッシュで取得した E_{roller} のコンターである。図に示すように加速度応答法に基づいた転圧締固め管理手法を採用することで、施工中にリアルタイムで地盤剛性の大小を確認でき、面的な品質管理が可能となる。また、図中の破線位置でRI密度計測を20m毎、小型FWDを40m毎に実施し、加速度応答値と併せて表したものが下段である。 E_{roller} の変動状況に対する D_c と E_{FWD} との変動状況は、 E_{roller} が極端に大きい範囲では必ずしも連動していないが、全体的には概ね変動傾向が合っている状況である。

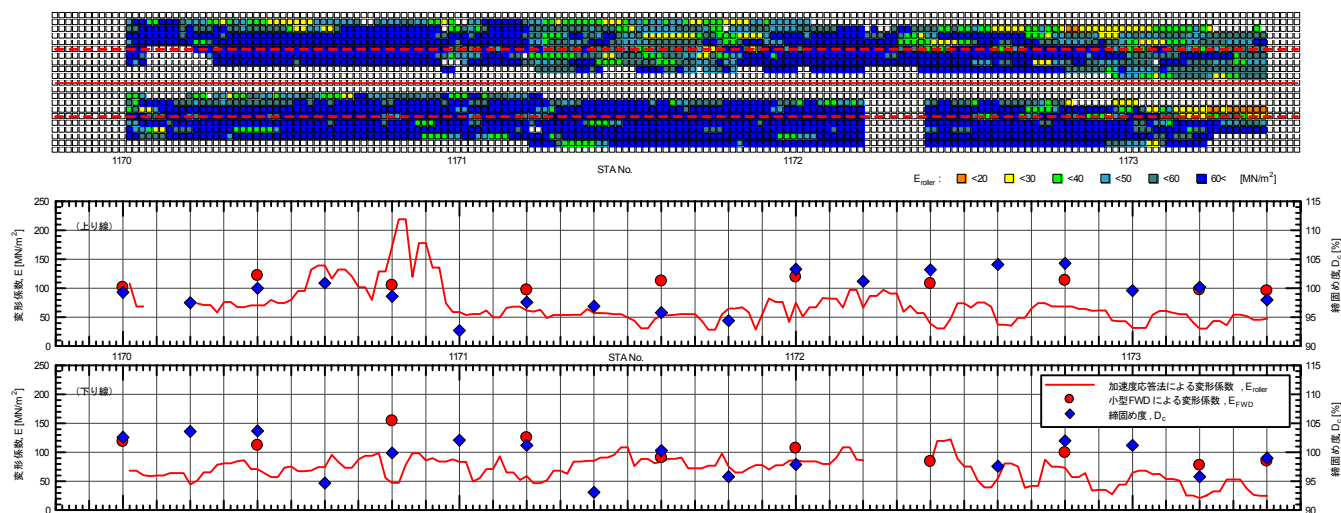


図-6 E_{roller} コンター

4. おわりに

振動ローラに取付けた加速度計から得られるデータを用いることにより、従来のRI計器による密度管理手法では困難であった広範囲の地盤状態を短時間で面的に、しかも視覚的に把握可能であることを実施工で確認できた。この利点を活かして、高品質な盛土の造成を行う上で技術者が判断するための情報・判断ツールとして加速度応答値を活用することが望ましいと考える。

謝辞

加速度転圧管理システムに関して(株)大林組の古屋弘氏に、データ解釈については立命館大学の建山和由教授にご協力とご指導を賜り、ここに謝意を表します。

参考文献

- 1) 中村ら：ローラ加速度応答法を用いた高速道路盛土の品質管理手法(その1)，土木学会第60回年次学術講演会投稿中
- 2) 建山：振動ローラの振動挙動計測による土の締固め度評価手法—原理と適用性について—，土と基礎，vol.48 No.7，pp.1-4，2000
- 3) 松本ら：シラスを用いた鉄道盛土のFWDによる締固め管理について，平成12年度土木学会西部支部研究発表会講演集，pp.336-337，2001