

八角形ドラム振動ローラを用いた試験施工結果 (その2) - 三種類の材料による比較 -

中日本高速道路(株) 正会員 竹沢 正文
 中日本高速道路(株) 井口 忠司
 (株)高速道路総合研究所 正会員 藤岡 一頼
 東エン(株) 正会員 小林 修

1. はじめに

転圧機械が異なることによる盛土層内の密度分布の違いについて、巨石を含む硬岩材料による結果は(その1)¹⁾で示したとおりである。本論文は物性値が異なることによる層内の密度分布の違いを、砂質系土砂材料・軟岩材料・巨石を含む硬岩材料の3種の盛土材料により層内の密度分布の違いを、確認した結果と、次の層を施工することにより、前に施工した層の仕上り面から深さ30cm(以下「上層部」という)がさらに締固められるかについて、土砂材料および軟岩材料を用いて確認した結果、得られた知見について報告するものである。

2. 試験概要

表-1に測定項目と測定頻度を示す3種類の材料について一層の仕上り厚さを90cmとし、層内の密度分布および上層部の締固め度を測定したものである。なお、2層目施工後の上層部における締固め度の測定は、一層分掘下げて行ったものである。

3. 使用材料

対象とした土砂材料・軟岩材料・硬岩材料の3材料について代表的な物性値を表-2、粒径加積曲線を図-1に示す。軟岩材料および硬岩材料は、曲率係数や粒径加積曲線からわかるように粒径幅の広い材料である。土砂材料は粒径加積曲線からわかるように、砂分を主体にある程度の粒径幅をもっている材料である。また、スレーキング率²⁾および破砕率²⁾は、最も大きい土砂材料において12.0%および24.8%である。

4. 次の層を施工することによる影響

図-2に土砂材料、図-3に軟岩材料における一層目上層部の乾燥密度の測定結果を示す。図-2をみると、一層目施工時における測定結果は2.05~2.1g/cm³付近を示しているのに対し、二層目を施工後では、2.1~2.2g/cm³付近を示している。密度比で6%程度大きくなっており、土砂材料においては次の層を施工することで、前に施工した層の上層部がさらに締固まることが確認される。図-3をみると、一層目施工時における測定結果は2.05~2.1g/cm³付近を示しているのに対し、二層目を施工後では、2.15~2.2g/cm³付近を示している。これも密度比で6%程度大きくなっており、軟岩材料においても次の層を施工することで、前に施工した層の上層部がさらに締固められることが確認される。

キーワード：盛土，締固め，品質，厚層化

連絡先 〒227-0042 横浜市青葉区下谷本町35-12・中日本高速道路(株) 横浜技術事務所・電話 045-974-5301・Fax045-974-5306

表-1 測定項目と測定頻度

	土砂材料	軟岩材料	硬岩材料	備考
層内の密度分布	2孔式RI計器 (1)	2孔式RI計器 (1)	2孔式RI計器 (1)	
一層目上層部の締固め度	表面透過型RI (1)	自動走査式RI (1)	自動走査式RI (1)	一層目施工時
	自動走査式RI (8・10・16回 転圧後)	自動走査式RI (8・10・12回 転圧後)	—	二層目施工後

注：表中の()内は測定頻度

1) 計測頻度は、転圧前・2・4・6・8・10・16回転圧後

表-2 材料物性

	土砂	軟岩	硬岩
自然含水比：Wn (%)	7.2	3.6	1.7
均等係数：Uc	25	21	38
曲率係数：Uc'	0.5	1.4	2.3
土粒子の密度：ps (g/cm ³)	2.760	2.767	2.863
岩のスレーキング率 (%) ¹⁾	12.0	8.2	0.6
岩の破砕率 (%) ¹⁾	24.8	23.9	4.5
最適含水比：Wopt (%) ²⁾	8.9	9.5	5.9
最大乾燥密度：pdmax (g/cm ³) ²⁾	2.099	2.072	2.291

1) JHS 110およびJHS 111による試験結果

2) JIS A 1210のB法による試験結果

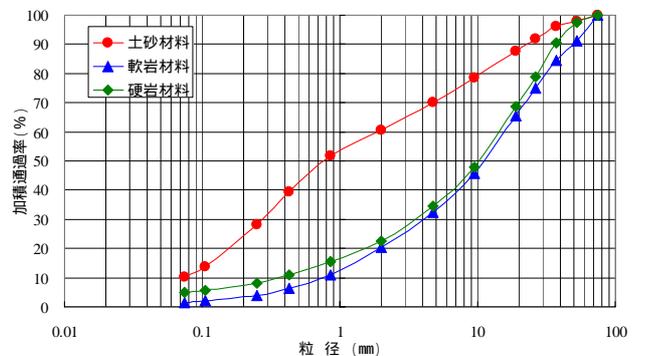


図-1 粒径加積曲線

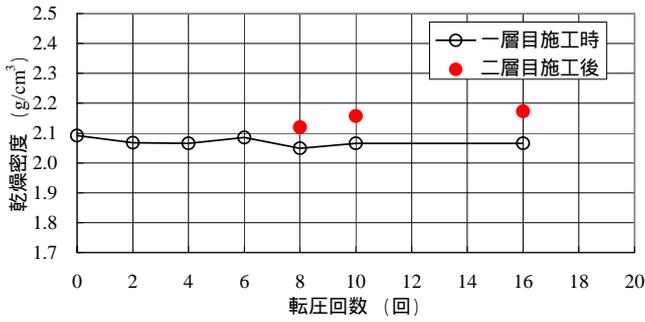


図 - 2 土砂材料

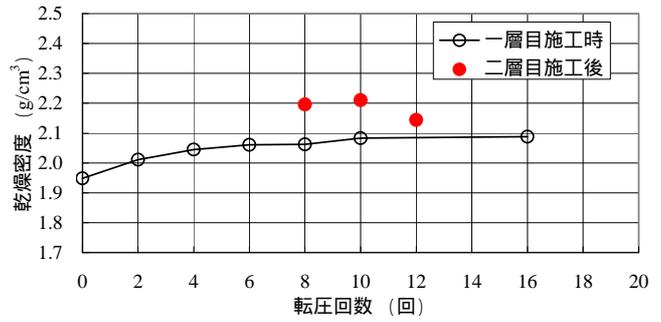


図 - 3 軟岩材料

5. 材料が異なることによる密度分布の違い

図 - 4 に土砂材料, 図 - 5 に軟岩材料, 図 - 6 に硬岩材料における 2 孔式 RI 計器測定結果を示す. 図 - 4 をみると, 概ね 6 回転圧まで増加し, それ以降は収束傾向を示している. 仕上り面から深さ 60~90cm(以下「下層部」という)における締固め度は, 4 回転圧後に路体盛土の密度比規定 ($D_c=92\%$)³⁾ を満足している. また, 上層部と下層部で層内における締固め度の増加傾向に大きな差はみられない. このことから, 下層部まで転圧力が有効に伝わっていることが確認される. 図 - 5 をみると, 概ね 8 回転圧まで増加し, それ以降は収束傾向を示している. 下層部を平均した締固め度は, 10 回転圧後には概ね密度比規定 ($D_c=92\%$)³⁾ を満足している. また, 2 回転圧以降, 上層部と下層部で, 層内における締固め度の増加傾向に大きな差はみられない. このことから, 下層部まで転圧力が有効に伝わっていることが確認される. 図 - 6 については(その1)¹⁾ に示したとおりであり, 仕上り面から深さ 80cm 付近までは転圧力が有効に伝わっているが, それより深い位置では有効に伝わっていないことが確認される.

6. まとめ

今回の試験施工では, (1) 材料が異なることによる転圧効果の違いの把握, (2) 高速道路の路体盛土としての品質とさらなる厚層化施工の可能性, (3) 次の層を施工することによる前の層への影響, について検討したものである. (1) については, 土砂材料・軟岩材料・硬岩材料の順に締固めし易い傾向がみられた. しかし, 今回検討の対象とした材料は 3 種類のみでありデータが少なく, 材料が異なることによる転圧効果の違いを把握するためには, さらに多くのデータを収集する必要がある. (2) については, 土砂材料と軟岩材料について一層仕上り厚さを 90cm とする厚層化施工の可能性がみられた. しかし, 今回は密度比のみによる評価であり, 特別規定値についても十分に検討する必要がある. (3) については, 土砂材料・軟岩材料ともに次の層を施工することにより, 前に施工した層の上層部がさらに締固められることが確認された. このことから, 八角形ドラム振動ローラの特徴の一つである仕上り面に発生する乱れは, 盛土の品質に対して問題とならないものと判断される.

【参考文献】1) 竹沢ら, 八角形ドラム振動ローラを用いた試験施工結果(その1) - 巨石を含む硬岩材料 -, 土木学会 第 62 回年次学術講演会, 2007 (投稿中) 2) 中日本高速道路(株), 試験方法, 平成 19 年 1 月 3) 中日本高速道路(株), 施工管理要領, 平成 19 年 1 月

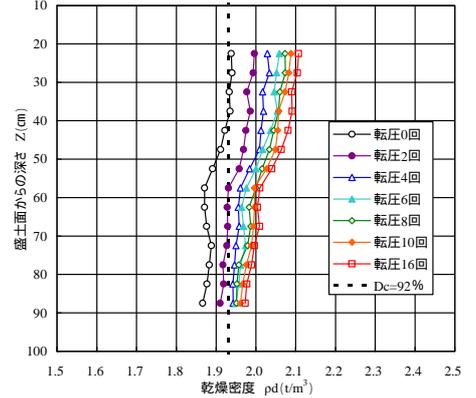


図 - 4 土砂材料

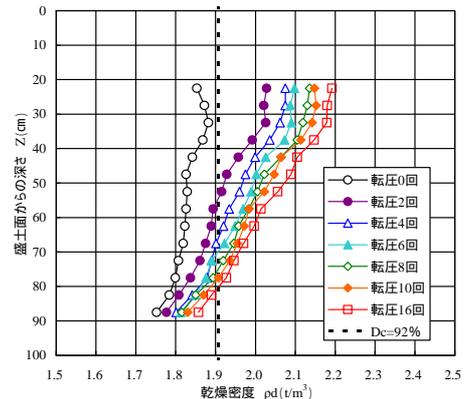


図 - 5 軟岩材料

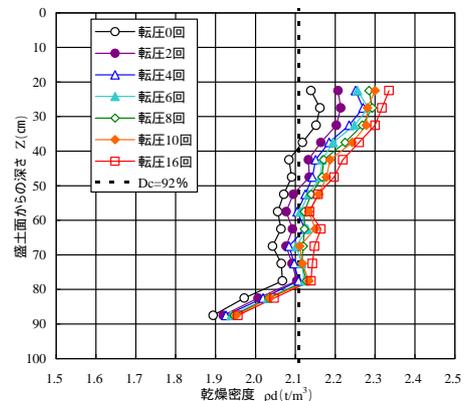


図 - 6 硬岩材料