

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 -

中日本高速道路(株) 正会員 竹沢 正文
 東エン(株) 正会員 ○小林 修
 中日本高速道路(株) 白田 芳彦
 (株)高速道路総合技術研究所 正会員 藤岡 一頼

1. はじめに

近年、高速道路の建設は山岳部が主体となっており、これに伴い高速道路盛土は大規模かつ高盛土となっており、また、盛土の締固め機械が大型化および高性能化してきていることもあり、路体盛土における一層仕上り厚さを厚層化するなど、施工の効率化が図られている。今後施工される高速道路盛土においてもより一層、施工の効率化による建設費の縮減および品質の確保が求められるものである。

国内の空港や海外では、ドラム形状を通常の円筒形と異なる多角形とした新型の振動ローラ(以下「八角形ドラム振動ローラ」という)を採用し、一層の仕上り厚さの厚層化などについて検討している事例¹⁾がある。今回は、八角形ドラム振動ローラの有効性を確認し、路体盛土における一層仕上り厚さの厚層化および高速道路盛土の高品質化を目的とし、転圧試験を実施したものである。本論文は、ドラム形状が円筒形をした従来型の振動ローラ(以下「円形ドラム振動ローラ」という)と八角形ドラム振動ローラの2機種について、粒径60cm

の巨石を含む硬岩材料における転圧効果の違いを確認した結果、得られた知見を報告するものである。

表-1 測定項目と測定頻度

	測定項目	測定頻度	備考
層内の密度分布	2孔式RI計器	転圧前・2・4・6・8・10・	両転圧機種
上層部の締固め度	自動走査式RI	16回転圧後	両転圧機種

2. 測定項目と測定頻度

表-1に試験施工における測定項目と測定頻度を示す。試験施工は、粒径を60cm以下に調整した硬岩材料を使用し、一層仕上り厚さは90cmとした。仕上り面より深さ30cm(以下「上層部」という)の締固め度の測定は自動走査式RI²⁾で15点、層内の密度分布は2孔式RI計器で3箇所行った。

3. 転圧機械と使用材料

表-2に使用した転圧機械の仕様を示す。ドラムの形状は異なるが、転圧幅など機械の大きさはほとんど同じであり、機械重量や起振力は八角形ドラム振動ローラの方が大きな値となっている。なお、八角形ドラム振動ローラは、ドラム形状の影響により仕上り面に乱れが生じる特徴がある。

今回、転圧試験に使用した硬岩材料は最大乾燥密度が 2.291g/cm^3 ・最適含水比が5.9%(JIS A 1210 B法)、均等係数が38・曲率係数が2.3(JIS A 1204)、岩のスレーキング率³⁾が0.6%、岩の破碎率³⁾が4.5%という材料である。その他の物性値は(その2)⁴⁾に示すとおりである。

4. 上層部(転圧面から30cmまで)の締固め度

図-1に乾燥密度の測定結果を示す。図-1をみると円形ドラム振動ローラは、転圧に伴い測定値が増加しているのに対し、八角形ドラム振動ローラは測定値にばらつきが大きく、転圧に伴う増加もほとんどみられないことが確認される。これは、3.で述べたドラム形状に起因したものと考えられる。

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・Fax 045-974-5306

表-2 転圧機械の仕様

	円形ドラム振動ローラ	八角形ドラム振動ローラ
機械重量 t	19.5	25.4
静線圧 N/cm	520	790
動線圧 N/cm	2116	2680
ドラム幅 mm	2150	2130
起振力 kN	343	402
周波数 Hz	26	(L)28/(H)23
振幅 mm	(水平・垂直)2.4	(L)1.8/(H)2.3

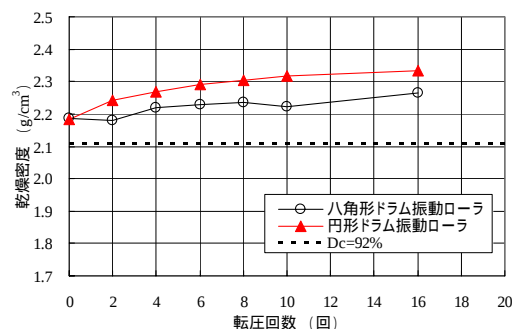


図-1 上層部の乾燥密度

5. 層内の密度分布計測結果

図-2に円形ドラム振動ローラで転圧した結果,図-3に八角形ドラム振動ローラで転圧した結果,図-4に16回転圧後における各材料の測定結果を示す.図-2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.下層部(60cm~90cm)の締固め度は16回転圧後でも高速道路における路体盛土の密度比規定($D_c=92\%$)⁵⁾を満足していない.また,下層部では締固め度の増加が小さいことが確認される.このことから,円形ドラム振動ローラの転圧力は,仕上り面から深さ60cm程度までは有効に伝わっているが,下層部には有効に伝わっていないといえる.図-3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.下層部の締固め度は16回転圧後でも高速道路における路体盛土の密度比規定($D_c=92\%$)⁵⁾を満足していない.また,仕上り面より80cmより深い位置では,締固め度の増加が小さいことが確認される.このことから,八角形ドラム振動ローラの転圧力は,仕上り面から深さ80cm程度までは有効に伝わっているが,それより深い位置には有効に伝わっていないといえる.図-4をみると,仕上り面から深さ60cm付近は,ほぼ同程度の締固め度となっているが,それ以外の箇所では八角形ドラム振動ローラの締固め度が大きくなっていることが確認される.

6. まとめ

硬岩材料では,(1)転圧機種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)厚層化施工における最大粒径の緩和,について検討したものである.(1)については,転圧力が有効に伝わっていると判断されるのは,密度分布,密度増加の傾向から,円形ドラム振動ローラで仕上り面から深さ60cm程度,八角形ドラム振動ローラで仕上り面から深さ80cm程度と判断され,八角形ドラム振動ローラによる転圧効果の方が大きいことが確認された.(2)については,密度比(D_c)による評価において,下層部では規定を満足しなかった.このため,巨石を含む硬岩材料においては,一層施工厚さを90cmでの施工は困難といえる.また,品質の評価にあたっては礫補正も考慮した特別規定値(D_s)⁵⁾による評価も行う必要がある.(3)については,巨石が混入することで礫のかみ合わせの程度により締固め度が大きくばらつく可能性がある.など,転圧効果は認められるものの,巨石を含んだ硬岩材料での適用については,課題が多く締固め度による管理は現状においては困難であるといえる.

【参考文献】1) 奥田ら, 8 角形ドラム振動ローラによる締固め, 土と基礎, Vol. 54, №4, pp. 28~30 2) 豊田ら, フィル材料の現場締固め密度を評価する新しいRI法, 土と基礎, Vol. 47, №3, pp. 9~12 3) 中日本高速道路㈱, 試験方法, 平成19年1月 4) 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2)-3種類の材料による比較-, 土木学会 第62回年次学術講演会, 2007(投稿中) 5) 中日本高速道路㈱, 施工管理要領, 平成19年1月

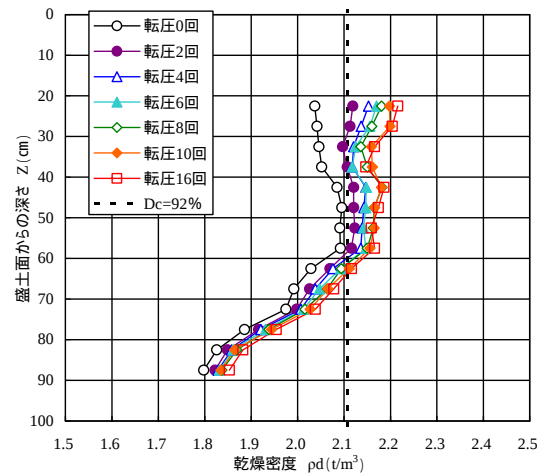


図-2 円形ドラム振動ローラ

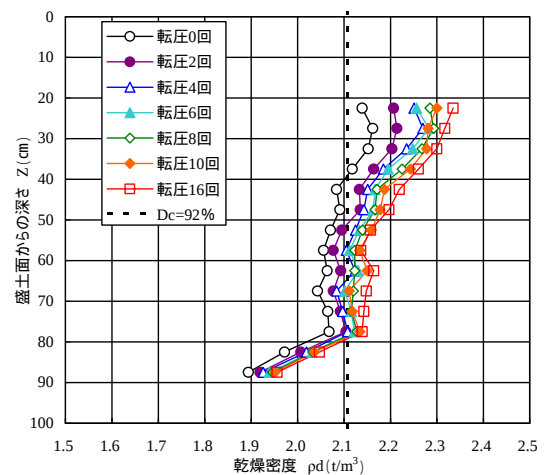


図-3 八角形ドラム振動ローラ

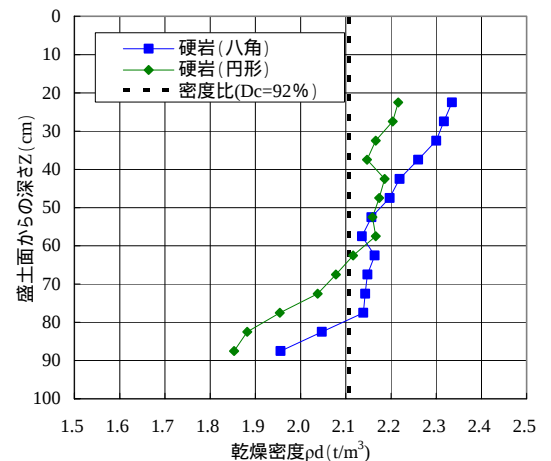


図-4 16回転圧後の乾燥密度