

粗粒土の締固め管理方法に関する一考察

東日本旅客鉄道(株) 上信越工事事務所 正会員 ○諏訪 嵩人
東日本旅客鉄道(株) 上信越工事事務所 正会員 渡邊 明之

1. はじめに

2011年7月末の「平成23年7月新潟・福島豪雨」により飯山線で発生した、盛土崩壊現場の復旧工事を計画・施工した。現地の状況及び早期復旧が求められた点を踏まえ、盛土補強土壁（以下 RRR 工法）により復旧した。RRR 工法とは、盛土を層状に構築し、層間に面状補強材を配置することで、盛土を従来よりも急勾配で施工することができるものである。本稿では、災害復旧工事における盛土の施工及び品質管理方法と、品質確認結果を報告する。ここでは、既存の施工実績より、ローラマークの消滅を確認することで品質管理を行った。

2. 施工諸元

盛土施工では、地盤材料を一様に敷均し、層厚 30cm ごとに均等に転圧し構築した（図.1）。

地盤材料はクラッシュラン（40～0mm）を使用した。材料特性として粒径加積曲線を図.2に示す。使用した路盤材料は、粒径の小さい成分が少なく、降雨等に影響を受けにくい材料となっている。また、転圧方法は、ハンドガイドローラー（機械重量

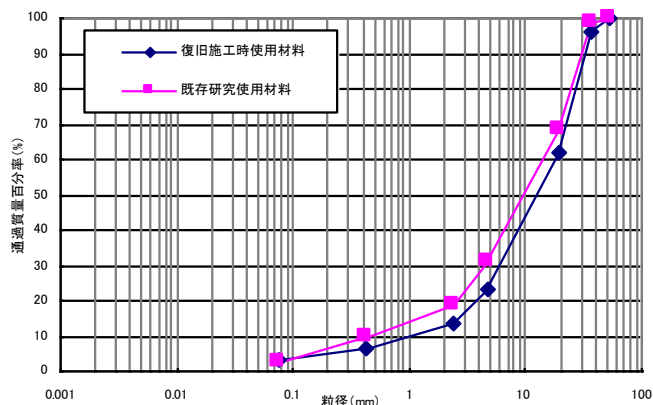


図2. クラッシュラン粒径加積曲線

550kg) を使用した。なお、盛土施工中に降水は確認されなかった。

3. 管理方法の検討

一般的に、鉄道構造物における盛土の施工管理は、盛土の締固め程度の管理によって行われ、密度と K 値が管理基準値以上であることを確認することによって行われており、盛土上面以外では、90%以上に締固めることとされている¹⁾。

一方で既存研究²⁾より、転圧回数と K_{30} 値の関係性が明らかにされており、クラッシュラン（40～0mm）を盛土材料とし、規定値を K_{30} 値 110MN/m³ 以上とした場合、転圧回数 3 回で管理できる、という結論を得ている。また、転圧回数 2～3 回の一般的な状況として、目視にて仕上がり表面のローラマークの消滅が確認される状況であることが報告されている。

盛土の施工に当たっては、あらかじめ試験施工を行い、所要の締固め度が得られる作業基準を定めることが基本であるが、本施工においては、列車運行の早期再開のため、迅速な盛土施工が求められていた。以上を踏まえ、施工及び実験に使用されたクラ

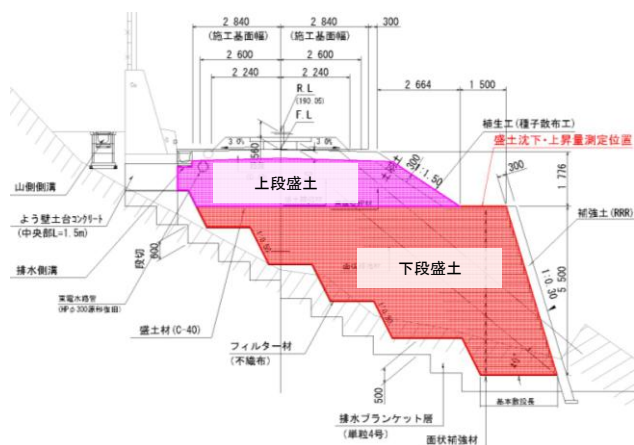


図1. 復旧盛土断面図

キーワード
連絡先

鉄道、品質管理、盛土、災害応急工事
〒370-8543 群馬県高崎市栄町6番26号
東日本旅客鉄道株式会社 上信越工事事務所 担当課（新潟・栃木）
TEL 027-324-9363 FAX 027-321-3991

ッシャランの粒径加積曲線がほぼ一致している
(図.2) 点を考慮し、盛土施工時には、仕上がり表面のローラマークの消滅をもって施工管理することとした。

4. 施工管理及び品質管理方法

盛土施工では、前章の検討に基づき、各層ごとに地盤材料をハンドガイドローラーにより締固め後に、ローラマークの消滅の確認をして施工管理とした。

品質管理として、上・下段盛土管理層（下段第 5, 8, 11, 14 層及び上段第 3, 5 層）において砂置換法による密度試験を実施し、締固め度を確認した。また、上段盛土管理層（上段第 3, 5 層）において簡易支持力測定器（CASPOL）を用いて現場支持力試験を実施した。さらに、腹づけ盛土であるため、鉄道運行再開後約 1 ヶ月半にわたり、下段の盛土上部 3 箇所（図.1）において沈下・上昇量を測定し、盛土全体の安定性についても確認した。

表 1. 密度試験結果

管理層		締固め度	管理基準値
下段盛土	第 5 層	94.9%	90.0%以上
	第 8 層	95.3%	
	第 11 層	95.5%	
	第 14 層	93.8%	
上段盛土	第 3 層	97.6%	90.0%以上
	第 5 層	97.7%	

表 2. 支持力試験結果（上段盛土）

管理層	K ₃₀ 値 (MN/m ³)			管理基準値
	左	中心	右	
第 3 層	126.0	133.2	144.3	110.0 以上
第 5 層	146.1	155.7	137.9	

5. 品質管理結果

上・下段盛土管理層における密度試験の結果は表.1 の通りであり、管理基準値（90.0%）以上であることが確認できた。また、上段盛土管理層における現場支持力試験の結果は、表.2 の通りであり、管理基準値（110MN/m³）以上が確保されていることが確認できた。列車運行前に対する下段盛土上部の沈下・上昇量は、図.3 の通りであり、顕著な沈下・上昇は確認されず、盛土全体も安定していることが確認できた。

6. まとめ

本報告では、クラッシャラン（40～0mm）を材料とした盛土施工において、仕上がり表面のローラマークの消滅による施工管理手法について考察した。その結果、粗粒土の締固め管理方法として、ローラマークの消滅という視覚的で簡易な管理方法であっても、密度及び支持力が十分に確保できることが確認でき、安定的な管理が可能であることが分かった。

参考文献

- 1) 東日本旅客鉄道株式会社：土木工事標準仕様書，P2-3，2010
- 2) 井上健典：路盤の施工規程による管理について，土木学会年次学術講演会講演概要集(CD-ROM)，2011
- 3) 国土交通省鉄道局監修，鉄道総合技術研究所編：鉄道構造物等設計標準・同解説 土構造，P.500，2007
- 4) 国土交通省鉄道局監修，鉄道総合技術研究所編：鉄道構造物等設計標準・同解説 土構造，P.101，2007

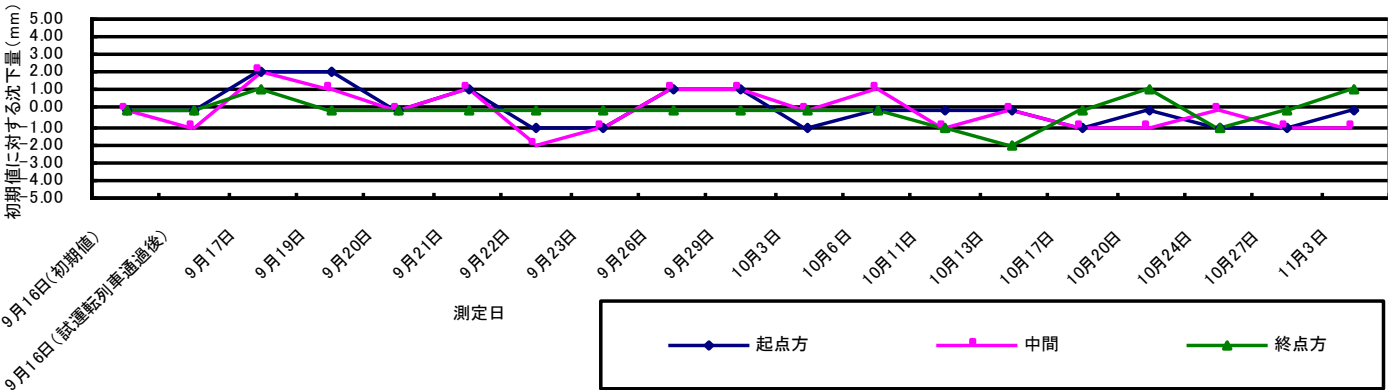


図.3 下段盛土沈下量測定結果