

層厚管理材を用いた盛土の支持力検討事例

○東亜道路工業(株)	技術研究所	正会員	真鍋和則
東亜道路工業(株)	技術部	正会員	阿部長門
日本貨物鉄道(株)	保全工事部	正会員	三枝長生
日本貨物鉄道(株)	保全工事部	正会員	三浦康夫

表-1 使用材料諸元

	下部盛土	上部盛土
土の含水比 (%)	8.0	14.7
礫分 (%)	23.0	62.1
砂分 (%)	50.2	22.2
細粒分 (%)	26.8	15.7
土の工学的分類	細粒分質礫 質砂(SFG)	細粒分質砂 質礫(GFS)
最大乾燥密度 (g/cm ³)	1.850	2.092
90%締固め密度 (g/cm ³)	1.665	1.883
室内締固め程度	3層34回	3層25回
現場締固め程度	8往復以上	6往復以上

1. はじめに

本報告は、下部盛土に砂質系、上部盛土に礫系材料を用いた土構造物の施工管理において、小型 FWD および FWD の適用性に関して検討を行った。さらに、盛土増設箇所の材料の違いや盛土中央部と盛土肩における層厚管理材の敷設有無の支持力の差異など構造状態の評価についても検討を行った。

2. 適用した材料特性

2.1 盛土材

本施工箇所は、図-1 に示すように既設の盛土構造を段切りし、さらに盛土増設を行い、貨物施設の増築を行う工事である。この盛土の増築に関して、既設盛土の材料の粒度分布と突固め試験を行い増設箇所の構造に関し

て検討を行った。鉄道構造物等設計標準¹⁾に則った盛土構造物とするため、構築した盛土上で K_{30} 値 108MN/m^3 を確保しなければならない。既設盛土と増設盛土の接合部となる段切り

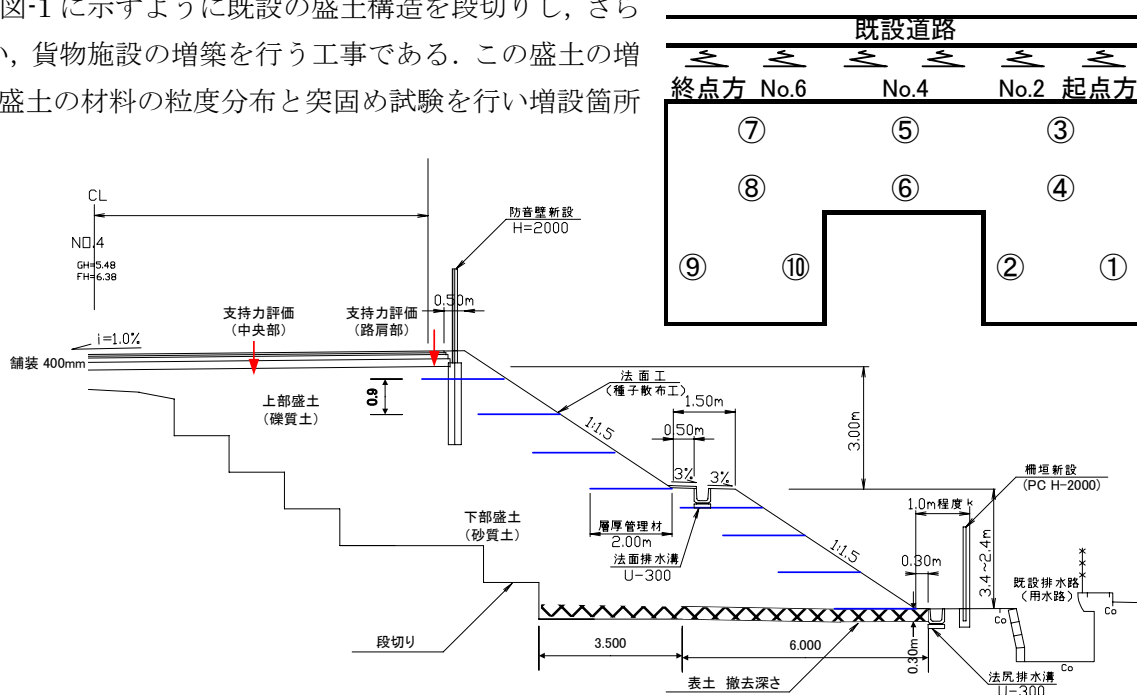


図-1 盛土断面形状および支持力調査箇所

部分は、十分な転圧を行わなければならないため、盛土のサンプリングを行った。ふるい分け試験の結果、既設盛土材料は細粒分質礫質砂（SFG）であり、最適含水比より含水比が低い状況では締まりにくい状況の砂であった。このため、旧盛土材料を切り崩し下部盛土材料として再使用し、礫質の材料で上部盛土を構築することとした。ここで使用した材料の物理特性、締固め特性と密度を表-1に示す。盛土底面は、海拔0m地点のため掘削時に地下水が染み出てきており、図-2の様に地盤の支持力（ $E_{sg}=20\sim35\text{MPa}$ ）がかなり小さい。このため、トラフィカビリテイの確保と、転圧時の盛土肩の補強のために、層厚管理材を用いることとした。

キーワード 盛土, 小型 FWD, FWD, 層厚管理材, 支持力

連絡先	〒300-2622	茨城県つくば市要	315-126	TEL	029-877-4150
	〒106-0032	東京都港区六本木	7-3-7	TEL	03-3405-1810
	〒102-0072	東京都千代田区飯田橋	3-13-1	TEL	03-3239-9164

2.2 層厚管理材

下部盛土の施工基面と盛土肩に幅 2m 幅の層厚管理材を敷設することとした。図-3 より、変形率 6% まで一定の引張強さがあり、物性が安定している。盛土の施工では、室内の締固め試験結果から、巻き出し厚 360mm、目標仕上がり厚 300mm とし、3 層おきに層厚管理材を敷設することとした。

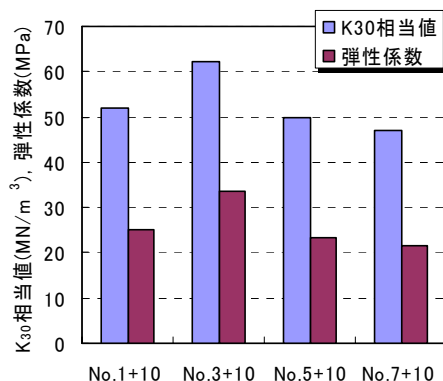


図-2 盛土地盤の支持力

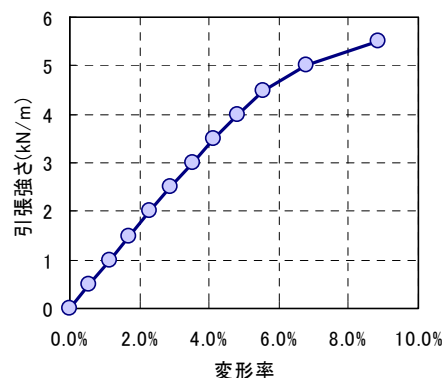


図-3 層厚管理材の引張強さ

3. 小型 FWD と FWD の支持力結果の比較

施工は、3 層仕上がるごとに、路肩に層厚管理材を設置し、上層の材料を巻き出し転圧を行った。締固め程度と支持力の確認は、1000m² ごとに小型 FWD により求めた。管理方法は参考文献 1)と 2)に従い、管理基準値は、設計基準に基づき下部 3m と上部 3m に対して、それぞれ K_{30} 相当値 69MN/m³, 108MN/m³ を目標値

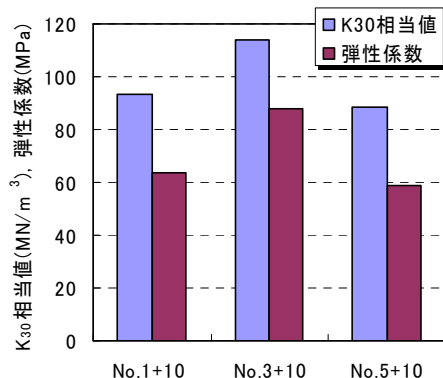


図-4 下部盛土の支持力

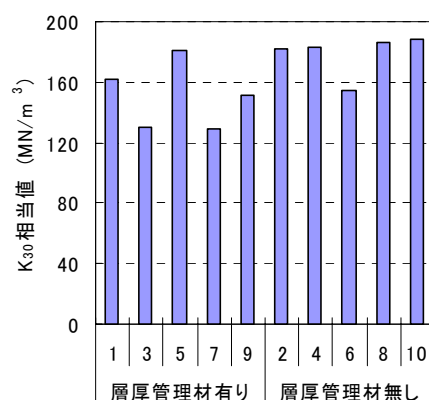


図-5 上部盛土の支持力

とした。小型 FWD による上部盛土 (GFS) と下部盛土 (SFG) の支持力調査結果を図-4 と図-5 に示す。目標の支持力管理値を満足しており、良好な盛土が構築できている。盛土中央部の方が 4 割程度盛土肩部より支持力大きい。層厚管理材を用いて、路肩の強度を確保する方法を用いたところ、支持力としては管理基準を満足していることから、問題のない盛土構造が構築できたといえる。上部盛土における小型 FWD と FWD による弾性係数の比較を図-6 に示す。両者の結果は、ほぼ一致しているものの、地点によっては、FWD の載荷荷重が大きいため、下層の盛土の影響を受け、弾性係数が小さく推定されている箇所もある。全体的に見れば、盛土の弾性係数も概ね支持力と同様な傾向にあり、下部盛土で 60MPa、上部盛土肩部で 100MPa、上部盛土中央部で 140MPa 以上を確保しており、特に上部盛土の中央部ではそのバラツキも少ない結果となった。

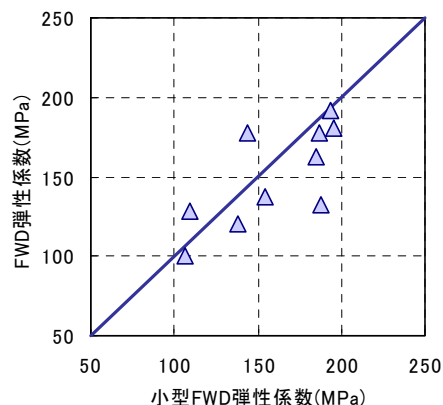


図-6 小型 FWD と FWD から推定した盛土の弾性係数

4. まとめ

このような貨物盛土の増設工事において、上部と下部の盛土材料を変えて構築し支持力管理を行った。いずれも目標値を満足し、沈下に強い盛土の構築ができたといえる。今後は、舗装の強度や盛土の沈下に関する追跡調査にて確認したい。

【参考文献】

- 1) (財)鉄道総合技術研究所, 鉄道構造物等設計標準・同解説 省力化軌道用土構造物, 1999.12.
- 2) 阿部長門他: FWD による路盤・路床の支持力評価方法, 第 2 回舗装工学講演会講演論文集, Vol.2, pp.135~144, 1997. 12.