

築館層を土質材料とする盛土の締固め特性

西松建設（株） 正会員 ○吉野 修
西松建設（株）加藤 隆弘，高田渉太郎

1. はじめに

宮城県大崎平野の丘陵地には新第三紀更新世の築館層が分布する．築館層は鮮新世金沢層を不整合に覆い，全般的に凝灰質で浮石粒を含んでおり軟質な砂岩（固結砂），泥岩（固結粘土）を主体とし凝灰岩を挟んでいる．地盤工学的に①最適含水比より自然含水比が湿潤側である，②含水比のばらつきが大きい，③一部の粘性土は鋭敏比が高く重機転圧が難しい，④一般に浮石質で浸透に対する抵抗性に難があるなどの課題があるといわれている．

今回，築館層を材料とした盛土を実施する機会を得たことから，平滑・タンピング振動ローラーによる締固め効果を検証するために実施した室内締固め試験，ならびに試験盛土の結果について報告するものである．

2. 室内試験に基づく各層の基本性状

築館層の物性値を表－1，粒径分布を図－1に示す．

試験盛土材料のうち粘性土系の材料を細粒土，砂質系の材料を粗粒土と以後表記する．比重のバラツキがあるがこれは粒子に空隙をもつ凝灰質の浮石粒が含まれているためと考えられる．細粒分含有率 F_c は15～91%と広範囲となっている．

3. 締固め特性

3－1 室内試験結果

築館層の代表的な締固め曲線を図－2に示す．最大乾燥密度は $0.9 \sim 1.5 \text{ g/cm}^3$ ，最適含水比は25～55%と広範囲となっている．自然含水比は最適含水比より湿潤側にある．透水係数は $10^{-5} \sim 10^{-8} \text{ cm/sec}$ ，粘着力，せん断抵抗角は最適含水比より乾燥側で最大となっている．

室内試験結果より築館層は土質のバラツキが大きく締固め特性や締固め後の力学特性の変化が大きいことが確認された．これを考慮し盛土材料の有効利用の観点から粒度の異なる材料を混合し，その締固め特性の変化を調べた．

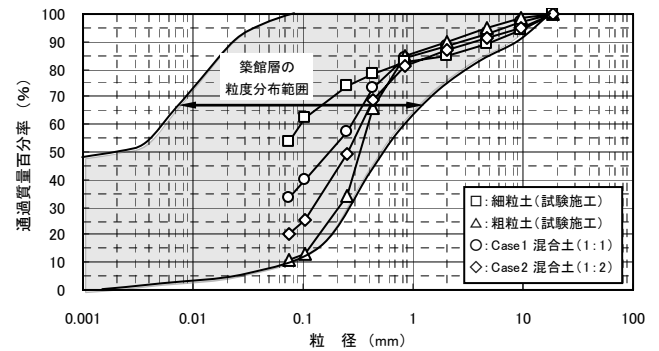
3－2 試験盛土結果

(1) 試験施工条件

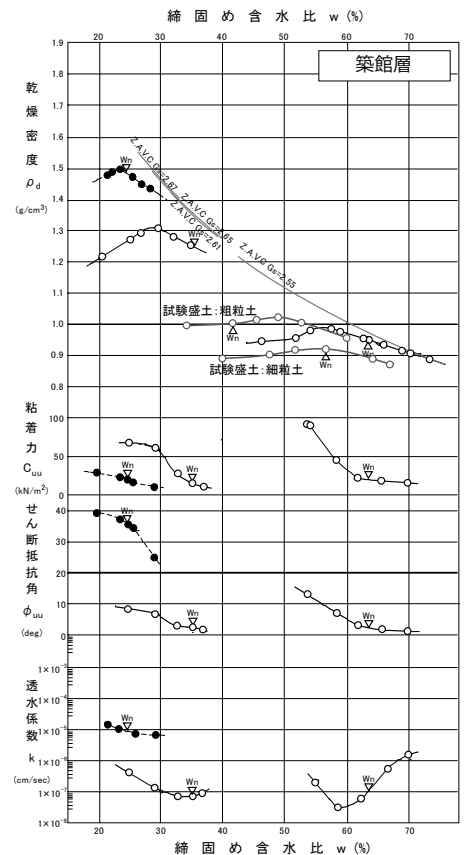
材料採取時の施工性を考慮し土取り場切羽で観測された細粒土・粗粒土の層厚比を念頭において混合比1:1(Case1)と1:2(Case2)について盛土試験を実施した．材料物性を図－1，表－2に示す．試験盛土に

表－1 築館層の物性値

	比重	自然含水比 $W_n(\%)$	細粒分含有率 $F_c(\%)$
築館層細粒土	2.299～2.650	32.9～77.2	66～91
築館層粗粒土	2.255～2.706	17.4～88.3	15～49



図－1 築館層の粒度分布



図－2 締固め曲線と透水試験結果 (1)に加筆修正)

キーワード ローカルソイル，締固め特性，密度管理，試験盛土

連絡先 〒105-8401 東京都港区虎ノ門1丁目20-10 西松建設（株）土木設計部 TEL 03-3502-7635

用いた細粒土・粗粒度単体の締固め曲線を図-2に示す。今回用いた材料の粒径分布は一般的な築館層の中で細粒土は室内試験結果の中では中央付近、粗粒土は粗粒側最大付近に位置する。今回の材料が全般的に粗粒側にあるにもかかわらずそれぞれの最大乾燥密度は室内試験結果の中では比較的小さい方に位置する。

試験盛土の施工機械と転圧仕様を表-3に示す。盛土の目標値は密度が砂置換法でD値=95%以上、透水係数が定水位法(マリオットサイフォン)の現場透水試験にて $1.0 \times 10^{-5} \text{cm/sec}$ 以下とした。

(2) 試験結果

試験盛土結果を図-3~6に示す。密度について Case1 では平均では目標値を満たし、転圧回数が増えると結果のバラツキが少なくなる傾向がみられる。またタンピング振動ローラーの結果は平滑振動ローラーに比べてバラツキが大きい。Case2 では多くの結果について目標値を満足できない。転圧回数が増えても結果のバラツキが小さくなる傾向はみられず、特に平滑振動ローラーの場合では転圧回数が多い方でバラツキが大きくなっているため過転圧の可能性が考えられる。タンピング振動ローラーの結果は平滑振動ローラーに比べて密度が小さくなっているが、これは前者の方が実質的な接地圧が大きいので築館層に含まれる浮石粒等の粒子破砕が生じた可能性があると考えられる。

透水係数について Case1 ではすべて目標値を満足したが、

Case2 では8回転圧の一部で管理基準を満たしているものの大半は目標値を満足していない。

4. まとめ

築館層は粒度のバラツキが大きく類似粒度のみの土質材料では要求される諸特性を満足できない可能性が高い。しかし、築館層の粘性土・粗粒土を適切な割合で混合し平滑・タンピング振動ローラーにより締固めを行うことにより、築館層を用いた盛土は今回目標とした機能を確保できることが分かった。

参考文献

- 1) アースダム技術検討委員会：長沼ダム設計指針(案)，pp. 95-122，昭和63年3月

表-2 試験盛土に用いた材料

	細粒含有率 F_c (%)	最大乾燥密度	最適含水比
細粒土	52.6	0.922	56.0
粗粒土	10.6	1.023	49.0
Case1 (細:粗=1:1)	34.0	1.062	44.4
Case2 (細:粗=1:2)	20.6	1.076	45.0

表-3 施工機械と転圧仕様

転圧機種	10t級平滑振動ローラー 10t級タンピング振動ローラー
転圧回数	6回, 8回
試験ヤード	層厚(仕上がり厚)=20cm/層×5層

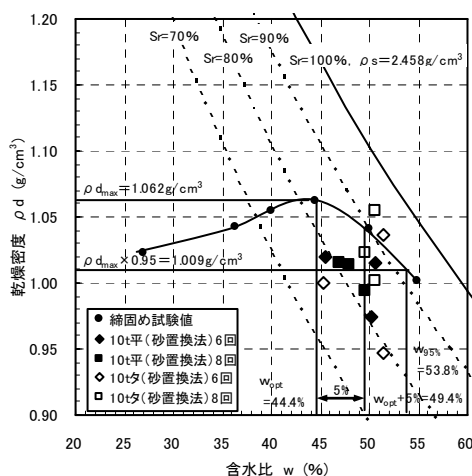


図-3 試験盛土結果(Case1)

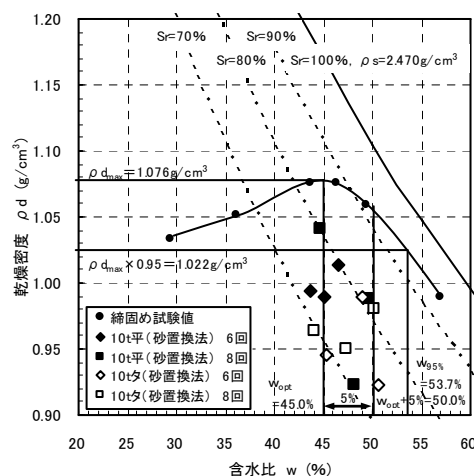


図-4 試験盛土結果(Case2)

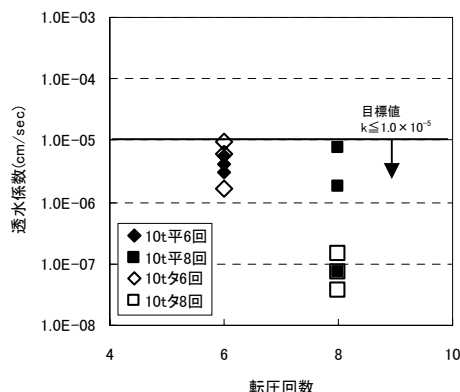


図-5 透水試験結果 (Case1)

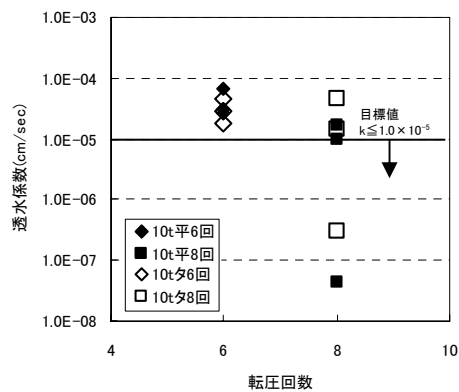


図-6 透水試験結果 (Case2)