

Ⅲ - 129

締固めた泥岩粗粒材料の長期沈下特性

三井建設(株) (正)○戸村 豪治 (正) 黒島 一郎 (正) 山田 悟

1. はじめに

近年、軟岩を支持地盤材料として利用する機会が増えてきているが、泥岩に代表される軟岩材料は水浸に伴うスレーキング等の影響によってきわめて容易にぜい弱化することが知られており、粗粒材料を盛土材として使用する際にも沈下が長期にわたって継続する等の問題点が挙げられる。本研究では泥岩粗粒材料におけるこのような長期沈下の特性を明らかにするとともに転圧による長期沈下量の低減効果について把握するため、締固め条件の異なる供試体の圧縮試験を実施してその沈下予測について検討を加えた。

2. 試料及び実験

試料は神奈川県横須賀市郊外に分布する第三紀泥岩層から基岩を掘削して採取し、最大粒径53mmで粒度調整したものを使用した。試料の物性を表-1に、粒度分布を図-1に示す。供試体は直径30cm、高さ15cmのモールドを使用し、重量10kgf落下高45cmのオートランマーで3層に分けて突き固めて作製した。各供試体の作製条件を表-2に示す。表中のTT-1~2の供試体は現場の転圧条件による密度分布の影響を調べるために供試体を高さ方向に7.5cmづつ二分

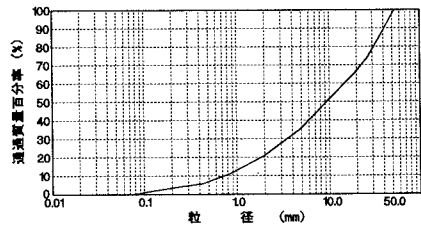


図-1 試料の粒度分布

表-1 試料の物性

土粒子の比重: Gs	2.685
含水比: w(%)	19.8~21.4
均等係数: Uc	14.5
試料最大粒径: D _{max} (mm)	53.0

表-2 各供試体の締固めエネルギー

供試体No.	締固めエネルギー
T-1	0.25 Ec
T-2	1 Ec
T-3	2 Ec
T-4	4 Ec
T-5	8 Ec
TT-1 上部	2 Ec
TT-1 下部	0.25 Ec
TT-2 上部	8 Ec
TT-2 下部	0.25 Ec

割し、上部と下部の密度を変えて作製したものである。その後、この供試体を大型圧縮試験機にセットして24時間水浸させた後、6kgf/cm²の荷重で14日間載荷してそれぞれの供試体の沈下特性を調べた。試験全体のフローを図-2に示す。

3. 実験結果及び考察

各供試体の締固めエネルギーと乾燥密度の関係を図-3に示す。図中の近似曲線は一般的な供試体における乾燥密度が締固めエネルギーの対数とほぼ直線関係にあることを示している。また上下で密度の異なるTT-1~2の供試体は、全体の乾燥密度が各層の乾燥密度の平均値で表せることから、密度の異なるT-1~5の供試体と比較して、トータルの締固めエネルギーが等しい場合でも乾燥密度の平均値は小さくなっている。これは現場における転圧作業能力の式において（まき出し厚さ／締固め回数）が等しい場合でも、締固めエネルギーが下部まで均等に伝わらない場合には、全体としての乾燥密度が小さくなることを表している。

次に各供試体の圧縮試験結果を図-4に示す。圧縮沈下ひずみは時間の対数にほぼ直線的に進行している。図中の直線は載荷時間10分から14日までのデータを用いて最小自乗法により求めたものであるが、この直線の傾きは長期沈下の大きさを表す指標であると考えることができ、いまこの値を長期沈下係数(b値)と呼ぶことにする。この長期沈下係数と乾燥密度の関係を図-5に示す。T-1~5の乾燥密度と長期沈下係数の関係は下に凸の曲線で表され、乾燥密度が大きいくほど長期沈下係数は小さくなるが、その減少割合は乾燥密度が大きくなるにつれて

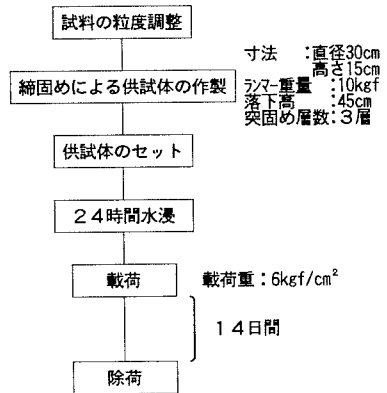


図-2 試験手順

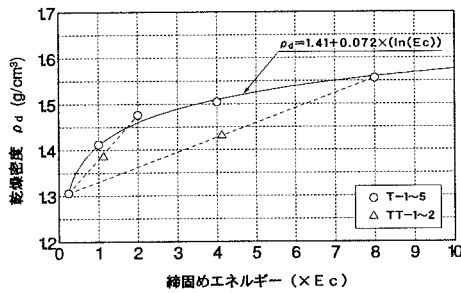


図-3 締固めエネルギーと乾燥密度の関係

小さくなっていく傾向にある。またTT-1~2の長期沈下係数については上部、下部それぞれの層の長期沈下係数（密度が一樣な供試体の圧縮試験で得られた値）の平均値とほぼ一致しているため、密度の一樣なT-1~5の供試体と比較すると、供試体全体の乾燥密度が等しい場合でも長期沈下係数が大きくなっていることがわかる。図-6に長期沈下係数と締固めエネルギーの関係を示す。図-5と同様にT-1~5の締固めエネルギーと長期沈下係数の関係は下に凸の曲線で表され、締固めエネルギーの増加による長期沈下係数の減少効果は締固めエネルギーの増加につれて小さくなっていく。また同じ締固めエネルギーでT-1~5とTT-1~2を比較した場合、図-5よりもさらに大きな差がみられるが、これは図-3に示したように密度が一樣でない供試体は、全体の締固めエネルギーが同じ場合でも乾燥密度の平均値が小さくなっているためである。供試体上下の密度が異なる場合に関して図-3及び図-5~6の結果を総合すると、締固めエネルギーが等しい場合は乾燥密度の平均値は小さくなる傾向にあり、また全体の乾燥密度が等しい場合でも長期沈下係数が大きくなる傾向にあると言える。つまり泥岩粗粒材料による盛土の長期沈下量を低減するためには、締固めエネルギーを大きくすることの他、より均一な密度となるような施工法を用いることが有効であると考えられる。

4. まとめ

- ①軟岩の乾燥密度は締固めエネルギーの対数とほぼ直線関係にあり、締固めエネルギーが均等に伝わらない場合は全体として乾燥密度が小さくなる。
- ②軟岩盛土の長期沈下は時間の対数にほぼ直線で進行する。
- ③締固めによって長期沈下は低減できるが、その低減効果は締固めエネルギーが大きくなるにつれて小さくなっていく。
- ④密度が一樣でない場合の長期沈下係数は各層の長期沈下係数の平均値にほぼ等しく、その値は締固めエネルギーが等しければ、密度が一樣な場合よりも大きくなる傾向にある。

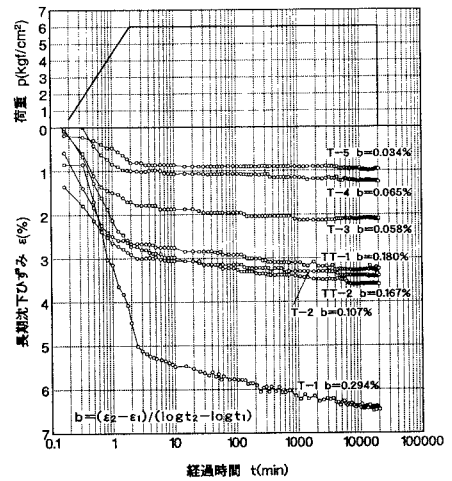


図-4 圧縮試験結果

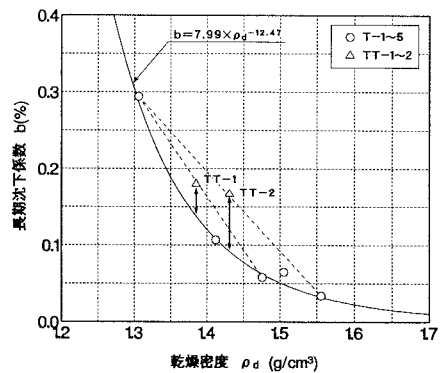


図-5 乾燥密度と長期沈下係数の関係

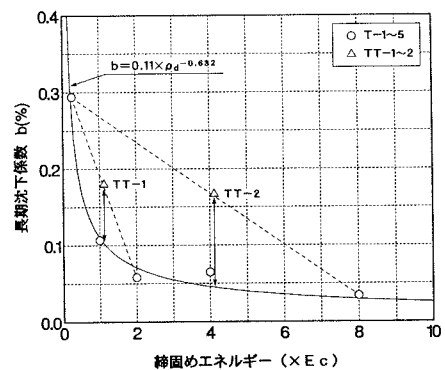


図-6 締固めエネルギーと長期沈下係数の関係