

安定処理した関東ロームの CBR に及ぼす細粒分の影響

日本大学理工学部 学生会員 ○奥山 真
日本大学理工学部 正会員 山中 光一

日本大学理工学部 正会員 峯岸 邦夫
千葉エンジニアリング㈱ 正会員 若月 洋朗

1. はじめに

火山灰質粘性土である関東ロームは、土の骨格構造が破壊されると拘束水が自由水化するため、著しく支持力が低下する性質を有している。そのため、重機械による掘削や転圧、こね返し等、試料採取時の状態によって CBR の値が異なる性質をもっている。路床土では、3%以上の CBR が必要となるが 3%以下になる場合は安定処理する必要がある。安定材と地盤材料の練り混ぜ時間について既往文献¹⁾では、5～10 分程度が望ましいとされているが、関東ロームは安定処理する際の練り混ぜによっても支持力が低下する。そのため、関東ロームの乱れに対応した適切な練り混ぜ時間を設定する必要があるが、関東ロームの練り混ぜ時間の詳細までは触れられていない。

そこで本研究では、乱れの状態を変化させた関東ロームの適切な安定材の練り混ぜ時間を把握するために、乱れの異なる関東ロームに対して安定材練り混ぜ時間を変化させた後に CBR 試験を行った。

2. 試料土および試料調整方法

2. 1 試料土

本研究では、試料土として千葉県船橋市で採取した関東ローム ($\rho_s=2.497\text{g/cm}^3$, $w_n=128.8\%$, $U_c=5.0$, $U_c'=0.6$) をブロックサンプリングしたものを使用した。

2. 2 乱れの異なる試料(変状土)の作製方法

ブロックサンプリングした関東ロームを攪拌機に入れ、2 分、5 分、10 分、20 分、30 分間攪拌して乱れの状態を変化させた関東ロームを作製した。作製した各試料に対して安定材として粉



写真-1 攪拌 0 分 写真-2 攪拌 30 分

体状の生石灰を関東ロームの湿潤質量に対して 15%添加し、5 分、10 分、15 分の条件で練り混ぜを行った。練り混ぜ後は、生石灰が十分反応するよう、ビニール袋の中で 24 時間密閉養生を行った後に、CBR 試験用の供試体を締め固めて作製した。写真-1、写真-2 は、乱れた試料を作製する際の攪拌時間 0 分、30 分の試料の状態を示したものである。

3. 試験方法

3. 1 粒度試験

本研究では、関東ロームの乱れの状態を把握するため粒度試験を実施した。粒度試験は、JISA 1204 で規定されているが、本試験では団粒化した際の関東ロームの粒度特性を把握するため、分散剤は使用しないで実施した。

3. 2 CBR 試験

練り混ぜ時間を変化させた関東ロームの支持力特性を把握するため CBR 試験を実施した。試験は、JIS A 1211 に準じて行った。供試体作製後は、4 日間水浸後に試験を行った。

4. 試験結果および考察

4. 1 各乱れ状態における粒度試験

図-1 は、粒度試験から得られた粒径加積曲線を示したものである。図より、攪拌時間が長くなるほど細粒分が増加する傾向を示していることがわかる。これは、ブロック状で採取した関東ロームが攪拌によって構造が崩れ(乱れ)てこのような結果になったと考えられる。また、攪拌時間 0 分と攪拌時間 2 分の粒度曲線には大きな差がみられた。図-2 に示した攪拌時間における細粒分含有率 (0.075mm 以下の割合) に着目すると、攪拌時間 30 分では

キーワード 関東ローム, 安定処理, 試料の乱れ, CBR, 粒度

連絡先 〒274-8501 千葉県船橋市習志野台 7-24-1 日本大学理工学部交通システム工学科 TEL : 047-469-5217

97.1%となり、攪拌時間2分以降では細粒分含有率の増加は緩やかに増加する傾向を示した。このことから、攪拌初期の段階で関東ロームが乱れてしまい、攪拌時間が30分になるとほぼ関東ロームは骨格構造が破壊され細粒化されていると考えられる。以上の結果を踏まえると、団粒化した関東ロームの粒度特性により関東ロームの乱れを評価できると考えられる。

4. 2 CBR 試験

図-3は、CBR 試験から得られた各練り混ぜ時間と CBR の関係を攪拌時間ごとにまとめたものである。図より、攪拌時間が少ない攪拌時間0分や2分では練り混ぜ時間が増加することにより急激に CBR の値が変化しているが、攪拌時間5分以降では緩やかに CBR が変化していく傾向を示した。これは、前述のように、攪拌時間初期の段階で関東ロームが急激に乱れるためにこのような結果になったと考えられる。また、各攪拌時間における練り混ぜ時間10分以降の CBR は緩やかに減少していることがわかる。関東ロームの乱れの状態によっても異なるが、本研究で対象とした範囲内の乱れの状態を有した関東ロームでは、10分程度練り混ぜることによって関東ロームがほぼ乱れてしまい、このような結果になったと考えられる。以上の結果を踏まえると、関東ロームの乱れの状態にもよるが、10分以上練り混ぜることにより CBR の値の変化は小さくなると考えられる。

4. 3 細粒分含有率と CBR の関係

図-4は、粒度試験より得られた細粒分含有率と CBR の関係を例示したものである。図より、細粒分含有率が低い場合は、練り混ぜ時間を増加させても CBR の値にばらつきがみられた。これは、団粒化している関東ロームが多いため生石灰が十分に混合されずこのような結果になったと考えられる。また、細粒分含有率が高い状態では、練り混ぜ時間10分以降の CBR の値には大きな変化は見られなかった。以上の結果を踏まえると、細粒分含有率が高い関東ロームでは、練り混ぜ時間を10分以上確保することにより安定した CBR が得られると考えられる。

5. まとめ

団粒化した関東ロームの粒度試験より、関東ロームの乱れを評価できる可能性が得られた。また、粒度試験より得られた細粒分含有率が高い場合は、安定材の練り混ぜ時間を10分以上確保することにより安定した CBR が得られると考えられる。

参考文献 1) (公社) 地盤工学会：地盤材料実験の方法と解説，pp.393-417，2009.2. 2) 山本勇氣，峯岸邦夫，若槻洋朗：関東ロームの CBR とサウンディング試験の結果の比較，地盤工学会関東支部発表会講演集，2013.10.

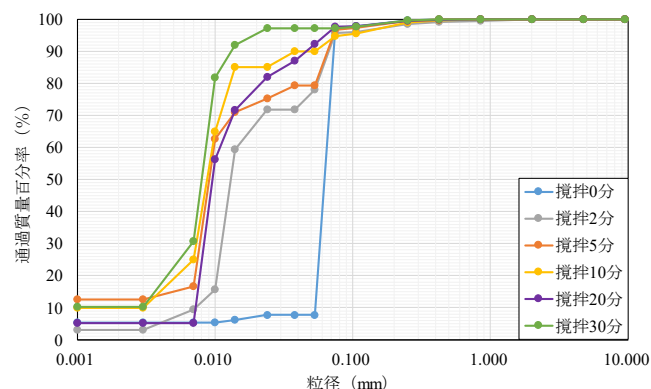


図-1 通過百分率と粒径の関係

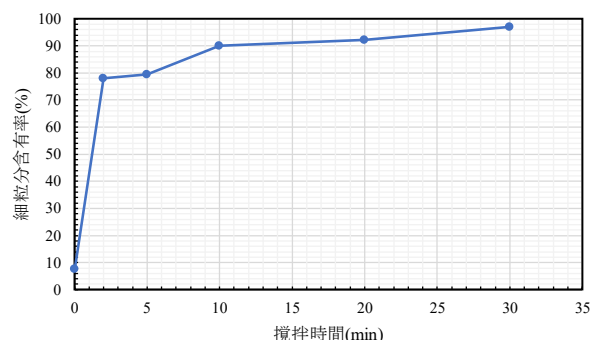


図-2 攪拌時間と細粒分含有率の関係

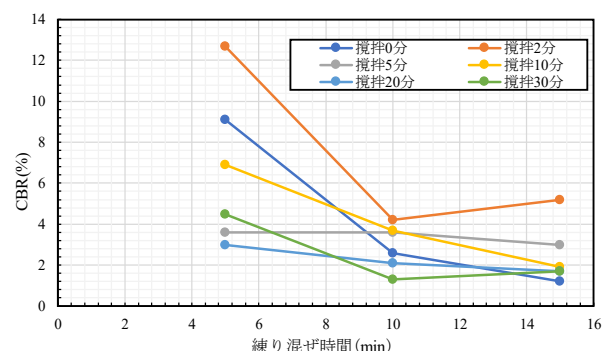


図-3 練り混ぜ時間と CBR の関係

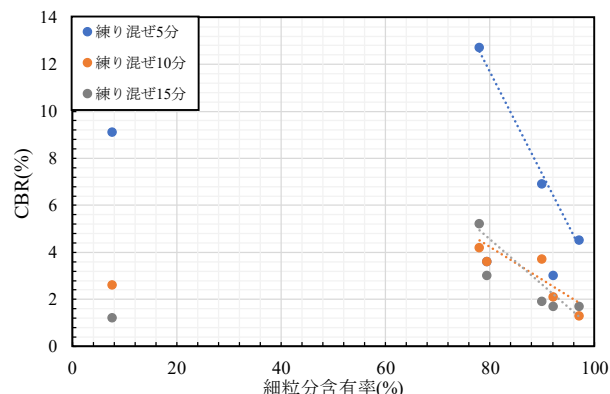


図-4 細粒分含有率と CBR の関係