

締固めた土の飽和度が工学的性質に及ぼす影響

Effect of the Degree of Saturation of Compacted Soil on Engineering Properties

○佐々木 将士*, 多田 哲司**, 神谷 光彦*

SASAKI Masashi*, TADA Tetuzi**, KAMIYA Mitsuhiro*

1. はじめに

締固め管理は、Proctorの研究以来、数々の研究や現場におけるデータの蓄積がなされ、それをもとに最大密度を規定とした方法により行われている。しかし、日本のように多雨地帯では自然含水比が最適含水比より高い場合が多く、単に密度を高める管理をすすめると overcompaction が生じ、施工上の問題となっている。

締固め試験における一般的な傾向として最大乾燥密度での飽和度は、80%~95%の範囲にあることから、締固め管理を行う上で密度に加え飽和度も考慮した上で管理を行うことが妥当ではないかと考える。そこで本報告は、締固めエネルギーを変え作成した締固め土の強度とスレーキング特性を飽和度を指標としてまとめたものである。

2. 実験試料と実験方法

実験に用いた試料は硅砂，ファインサンド，木節粘土を混合したもので，粒度組成は砂65.6%，シルト30.9%，粘土3.5%で，地盤材料の工学的分類はSFである。

実験は一軸圧縮試験，スレーキング試験の2種である。

締固めた供試体内径10cm，高さ12.7cmのモールドを用い，締固め層数を3層とし，各層の突固め回数を10，25，60，90回と変化させて作成した。

一軸圧縮試験は，非水浸および4日間水浸させて飽和したものの2種で，スレーキング試験では，2.5mmふるいに供試体をのせ水浸し供試体質量の経時変化を測定し，その質量が半減する時間を求めた。

3. 実験結果と考察

非水浸状態での乾燥密度と一軸圧縮強さの関係を図-1に示す。突固め回数の増加に伴い一軸圧縮強さが増大する傾向が見られる。突固め回数が10，25回では乾燥密度の増加に伴う一軸圧縮強さの増大が見られないが，60回では最適含水比より乾燥側では乾燥密度が増加するにつれ，一軸圧縮強さも増加するが，最適含水比より湿潤側では強度が減少する。さらに，締固め曲線において突固め回数60回と差異が認められなかった突固め回数90回と比較すると，最適含水比より乾燥側で一軸圧縮強さは大きくなるが最適含水比より湿潤側での差異は見られない。

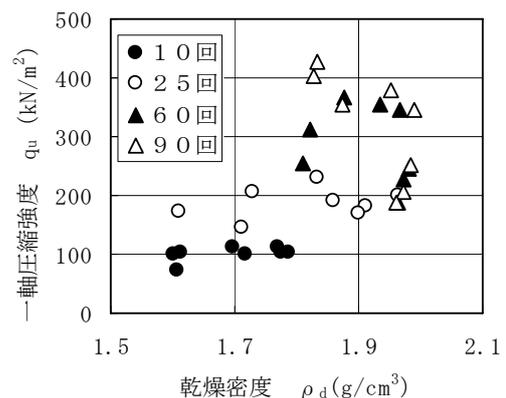


図-1 乾燥密度と一軸圧縮強さの関係 (非水浸)

* 北海道工業大学 (Hokkaido Institute of Technology)

** 北海道室蘭工業高等学校 (Hokkaido Muroran Technical High School)

キーワード: 締固め, 飽和度, 一軸圧縮強さ, スレーキング

供試体の飽和度と一軸圧縮強の関係を図-2に示す。突固め回数 10, 25 回では作成時の飽和度の変化が強度に及ぼす影響があまり見られな
 いが, 60, 90 回では, 飽和度が 80%を超えると急激に一軸圧縮強さが減少する傾向が見られ, また, 飽和度が 80%付近において突固め回数の違いにかかわらず一軸圧縮強さがほぼ一致する。

4 日間水浸した供試体の締固め時の飽和度と一軸圧縮強さの関係を図-3に示す。各突固め回数とも水浸により, 土粒子間のメニスカスが消散するため非水浸に比べ強度が低下する。飽和度 80%までは, 飽和度の上昇に伴って強度の増加の傾向が見られる。また, 10, 25 回と 60, 90 回を比較すると, 強度に顕著な差が見られ, 飽和度 80%を超えると 90 回において強度の低下が顕著で, 非水浸試験のように強度が収束する傾向は見られない。

締固め後の構造を検討するため, スレーキング試験を行い崩壊の過程を調べた。浸水後質量が 50%減少する時間と締固め時の飽和度との関係を図-4に示す。50%スレーキング時間は, 飽和度の増加と共に一端最小値を示した後, 増加する傾向を示す。スレーキング時間の減少過程では, 作成時の飽和度が増大すると間隙中の間隙水が増加し, 連続した空隙を遮断するため間隙内に封入される空気が多くなり, 水浸による水分進入に伴い封入空気が圧迫され, それが土塊中に引張り力を生じさせたためスレーキング時間が減少したためと思われる。また, 飽和度が 80%を超え間隙が飽和状態に近くなると間隙内への水分進入速度が遅くなり, その結果スレーキング時間の増加につながったものと考えられる。

4. まとめ

締固め後の飽和度に着目し種々の締固めエネルギーにより作成した供試体の強度, スレーキング試験を行った。締固めエネルギーの違いによらず, ある飽和度を境に強度やスレーキング特性が急変することを確認した。それゆえ, 締固め時の飽和度が土粒子の骨格構造や間隙構造形成にどのような影響を及ぼすのかを明確にする必要がある。

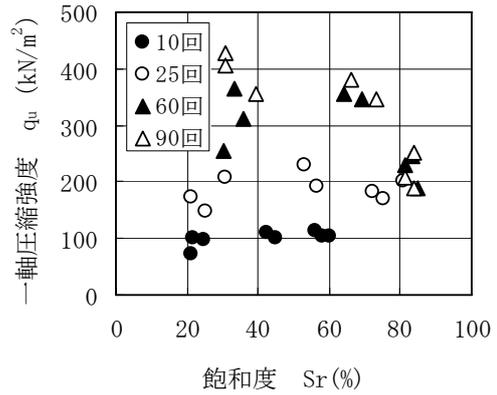


図-2 飽和度と一軸圧縮強さの関係(非水浸)

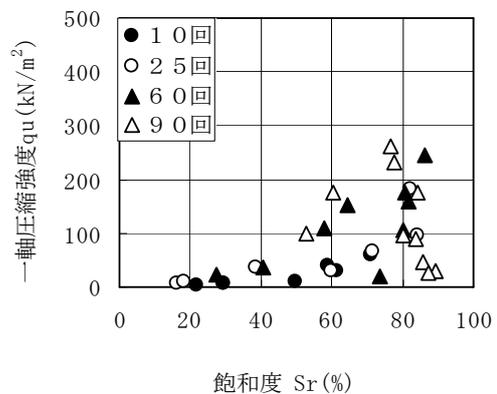


図-3 飽和度と一軸圧縮強度の関係(水浸)

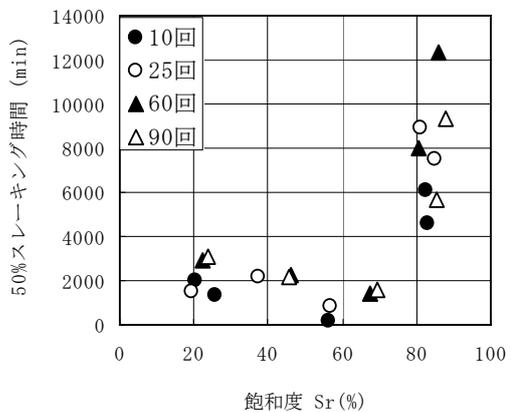


図-4 飽和度と 50%スレーキング時間の関係