

水締め効果による造成盛土地盤の乾燥密度の変化

前橋工科大学 学生会員 ○深町 友祐
前橋工科大学 正会員 森 友宏

1. 研究背景と目的

人工造成盛土の品質は土の締固め度によって管理されることが多く、例えば宅地盛土等では締固め度 85% 以上とすることが求められているが、締固めの不十分な盛土も多く存在する。

従来から土に水を浸透させると「水締め」効果によって土の密度が増加することは良く知られている。本研究ではそのような締固めが不十分な地盤が繰り返しの降雨浸透等によってどの程度まで密度が増加するかを調べるために大型の圧密試験装置を用いて水締めを行い、含水比の変化による乾燥密度の変化を計測した。

2. 盛土地盤の転圧・降雨浸透による乾燥密度の変化

造成盛土は、転圧ローラーにより一層一層締固められる。一層目の上に二層目三層目と締固められていくため、結果的に一層目の盛土は上載圧の増加や降雨の浸透脱水により沈下を起し密度が増加する。これらの現象を締固め曲線内で示すと図 1 のようになる。吸水中の土の沈下が起きる時の含水比や、最終的な密度がどれくらいになるのかを調べるのが本研究の主な目的である。

3. 実験手法

- (a) 粒径の異なる土で沈下量に違いが出るか調べるため、研究の対象となる土を用意した。用意した土は珪砂 6 号, 7 号, 8 号を重量比 1 : 1 : 1 で混ぜたものである。用意した土の粒径加積曲線を図 2 に示す。
- (b) この土を使って含水比 10%, 19%, 25% の試料土をつくり、それぞれ締固め度 80%, 85%, 90% の供試体をつくり、直径 10cm, 試料高さ 8cm の大型の圧密試験容器(写真 1)にて実験を行った。
- (c) 締固め試験で求めた最適含水比および最高乾燥密度を利用し、含水比, 乾燥密度の調整を行う。
- (d) 供試体を圧密試験容器にセットし上載圧を載荷する。上載圧は 38.9kN/m², 155.4kN/m² とする。

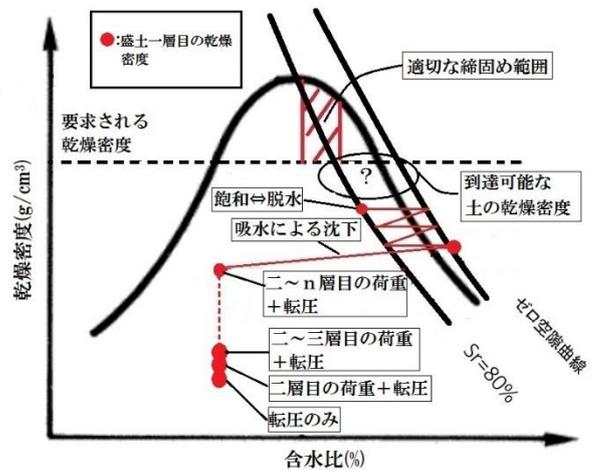


図 1 盛土地盤の乾燥密度の変化の模式図

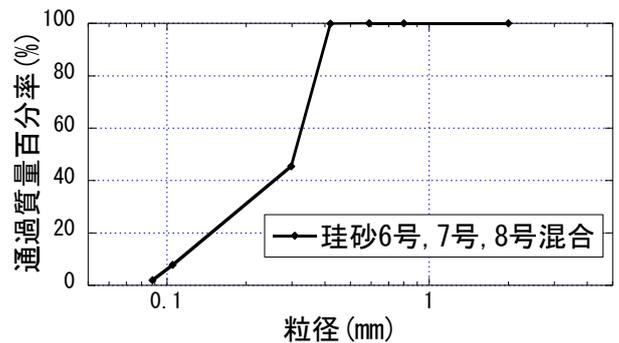


図 2 粒径加積曲線



写真 1 大型の圧密試験容器

キーワード 締固め 水締め 盛土 乾燥密度

連絡先 〒371-0816 群馬県前橋市上佐鳥町 460 番地 1 前橋工科大学 TEL 027-265-7308 E-mail : mori@maebashi-it.ac.jp

- (e) 圧密試験容器の上部から含水比が1%ずつ増加するように吸水する。
- (f) 飽和に近づき、吸水されなくなったら脱水を行い、再び吸水を行う。これは沈下量および含水比が吸水前と脱水後で変化がなくなるまで続ける。
- (g) 最後に含水比および密度の計測を行う。

4. 実験結果と考察

締固め含水比を等しくし、異なる上載圧をかけた供試体の最終乾燥密度は大體同程度の数値となった。155.4kPaの上載圧をかけた供試体は沈下の仕方がとても緩やかだったのに対し、38.9kPaの上載圧をかけた供試体はミシミシという音と共に155.4kPaの上載圧をかけたときには見られなかった大きめの沈下を起こした。(図3参照)

初期乾燥密度を等しくし、初期含水比を変化させた試験では、初期含水比が異なる土の沈下傾向は最適含水比より大きい含水比での沈下量が大きくなるといった結果が出た。特に最初の上載圧をかける段階での沈下が大きく、含水比を増加させていく過程では最適含水比および小さい含水比と同じような緩やかな沈下となった。(図4参照)

締固め含水比を等しくし、初期乾燥密度を変化させた試験では、初期乾燥密度による沈下傾向の違いはなく、初期乾燥密度が高い土ほど最終乾燥密度は高くなるといった結果が出た。(図5参照)

以上のことから、上載圧の小さいケースと大きいケースでは最終乾燥密度は大體同程度になった。そのため、盛土の浅い部分は深いところに比べて吸水による沈下が大きいことが考えられる。

締固め時の初期含水比による沈下傾向の違いとして初期含水比が小さい含水比と最適含水比の沈下傾向に大きな差はなかった。一方、大きい含水比の沈下傾向は最適含水比のときとは異なり、最初の上載圧荷重での沈下が著しい。これには土のサクションが深く関わっているのではないかと考えられる。

5. 結論

盛土の造成段階の締固めが不十分である場合、最終的な乾燥密度は満足いくものには達しない、ということが実験からわかった。加えて盛土の浅い部分の締固めが不十分である場合、深い部分よりも水締め効果による沈下が大きいこともわかった。しかし、この実験は珪砂6号、7号、8号といった細かい砂を混合して

できた試料を使ったものである。今後は、実際の土や団粒化が著しい土などに関する実験を継続していく。

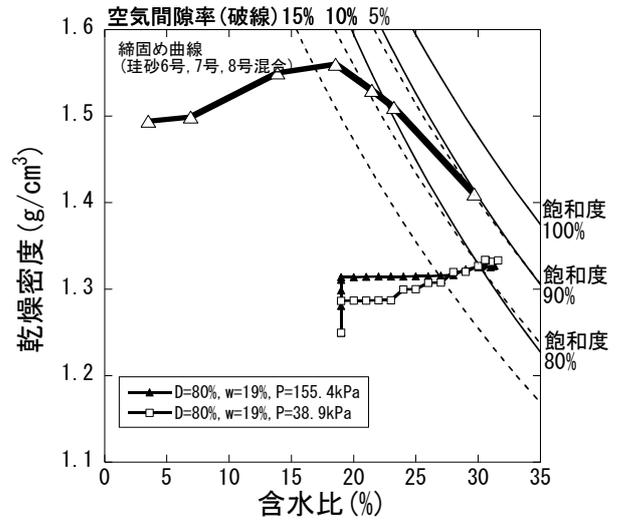


図3 上載圧の違いと沈下の傾向

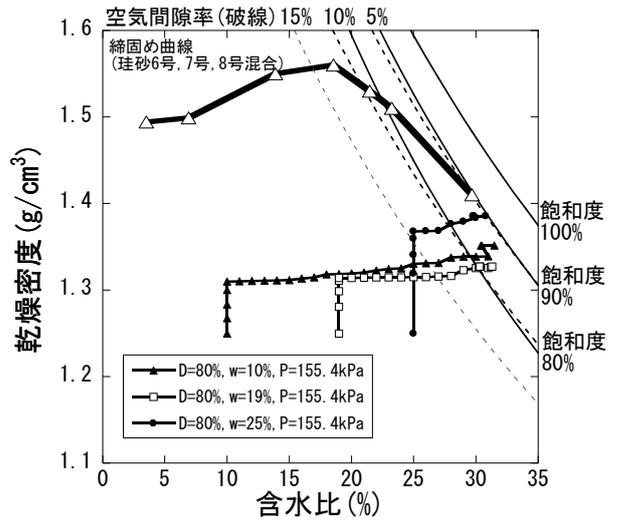


図4 初期含水比の違いと沈下の傾向

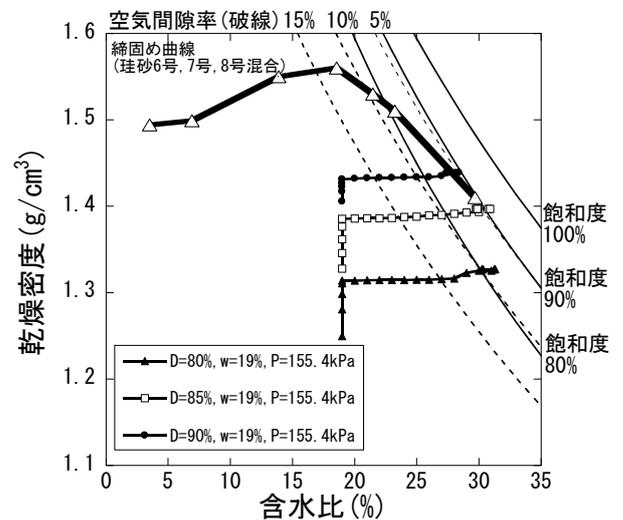


図5 初期乾燥密度の違いと沈下の傾向