

産業廃棄物により構成された嵩上げ盛土の短期安定性に関する遠心模型実験

九州工業大学工学府 学生会員 ○末松祐二
九州工業大学工学部 正会員 廣岡明彦 永瀬英生 三井清志
九州工業大学工学部 非会員 井上慎也

1.はじめに

近年、わが国では廃棄物処分場の容量不足が深刻な問題となっており、既存の廃棄物処分場の延命化を図ることは重要な社会的課題である。延命化の方法の一つとして処分場に廃棄物による盛土造成を行う「嵩上げ」があり、本研究では盛土高さ 30m を想定した場合の盛土地盤の短期安定性について、遠心模型実験を行い検討した。

2.実験条件

図-1 に遠心模型実験を行った実験モデル図を示す。本研究では将来処分場に搬入されると予測されている廃棄物の湿潤重量比である(汚泥：鉍滓：その他＝3:4:3)に従い乾燥重量比(1.5:4.8:3.6)で混合された混合土を用いた。混合時のそれぞれの含水比を表-1 に、混合土の粒径加積曲線を図-2 に、物理特性を表-2 に示す。混合直後(含水比 42.5%)のコーン指数は141(kN/m²)であり、処分場のトラフィカビリティ確保のために必要とされる 1200(kN/m²)を満たしていない。このため高含水比であり軟弱である汚泥の混合割合を減らす必要があるが、この場合、別途汚泥を改良する方法を講じなければならない。混合後に乾燥させて実施したコーン試験によれば同じ混合割合でも含水比が低くなるとトラフィカビリティを確保できることが確認できる(図-3)。従って本研究では含水比を 31%($\gamma_t=1.98\text{gf/cm}^3$ 、1 日養生後のコーン指数 1549kN/m²)に調整した試料を用い盛土を作製した。

3.実験概要

盛土地盤は厚さ 2.5cm の 4 層に分け所定のエネルギーにより段階的に締め固めを行い作製し、1 日養生した。また、嵩上げ盛土高さ 30m の荷重を再現する際の不足分を補うために鉛散弾を使用した。実験中は遠心加速度を 10G ごとに 100G まで段階的に上昇(初めだけ 5G を経由する)させることにより、盛土高さ 30m までの嵩上げ盛土の築造を再現する。またその際の嵩上げ盛土地盤の沈下量(鉛直変位)を LVDT で、地盤変形の様

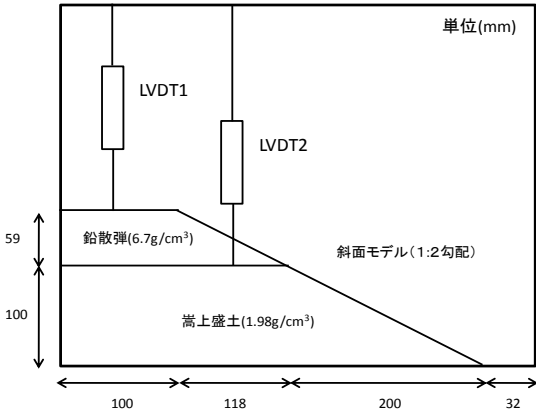


図-1 実験モデル図

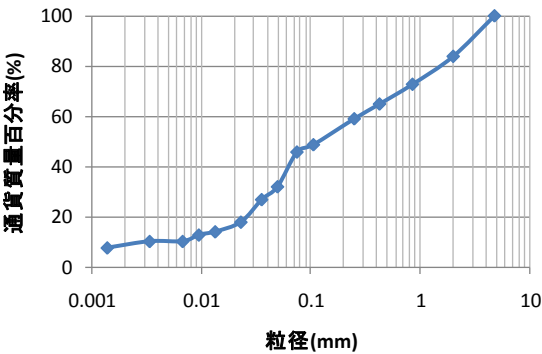


図-2 混合土の粒径加積曲線

表-1 含水比(試料作製時:%)

汚泥	鉍滓	その他
161.5	10.3	10.4

表-2 混合土の物理特性

含水比(%)	42.5
土粒子密度 $\gamma_s(\text{gf/cm}^3)$	3.227
液性限界 $w_L(\%)$	79.0
塑性限界 $w_s(\%)$	32.7
塑性指数 I_P	46.3

子を CCD カメラを用いて測定する。各ステップごとに 3 分間、沈下量及び地盤変形の様子を確認し顕著な変化がなければ遠心加速度を上昇させる。100G 到達後 160 分間計測を続け、実験終了とする。

4.実験結果及び考察

嵩上盛土築造過程の LVDT の時刻歴を図-4 に示す。図-4 から遠心加速度の上昇に伴い LVDT の値が大きく増加していることが分かる。これは急激な遠心加速度の上昇による自重の増加の伴う即時沈下が起きたためと考えられる。また、その後は LVDT の値が徐々に上昇していく様子が分かる。LVDT1(天端)の最終沈下量が 3.5mm、LVDT2(盛土の法肩付近)の最終沈下量は 3.0mm であった。LVDT1 の沈下量が LVDT2 より大きいのは LVDT2 が盛土の法肩付近に設置してあり、鉛散弾による上載荷重が LVDT2 より大きいためであると考えられる。また、今回作成した嵩上盛土は含水比 31%、飽和度 88% であったが盛土法尻からの排水などは確認されず、排水を伴う沈下ではないということが分かる。写真 1,2 から明らかなように実験前後で盛土全体の形状を比較しても大きな変化は見られなかった。

4.まとめ

乾燥重量比(汚泥:鉦滓:その他=1.5:4.8:3.6)で混合された混合土を用いた結果、含水比を 31%まで乾燥させ、1 日養生した場合、コーン指数 1200(kN/m²)を十分に満たすことが分かった。また、その時の遠心模型実験による盛土の最終沈下量、実験前後の様子から盛土の大幅な変形や斜面の崩壊などは見られず、模型地盤は安定であると考えてよい。

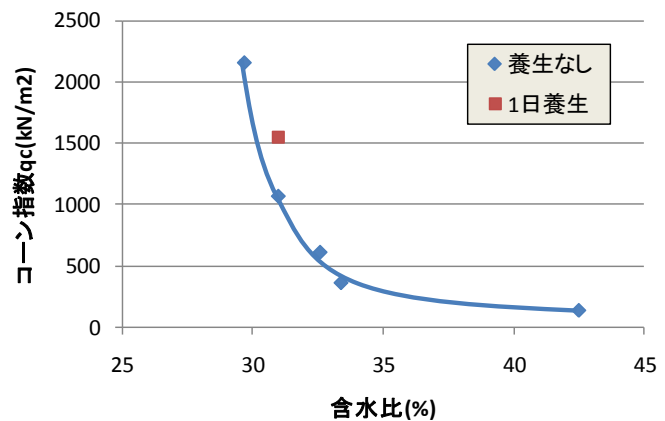


図-3 含水比とコーン指数の関係

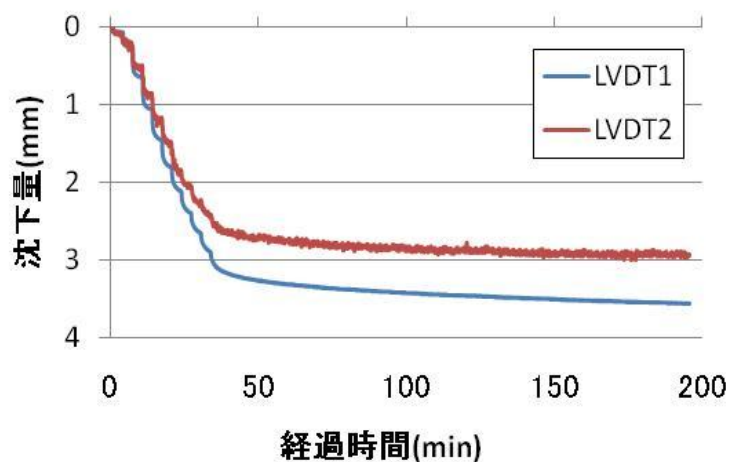


図-4 盛土地盤築造過程の LVDT 時刻歴

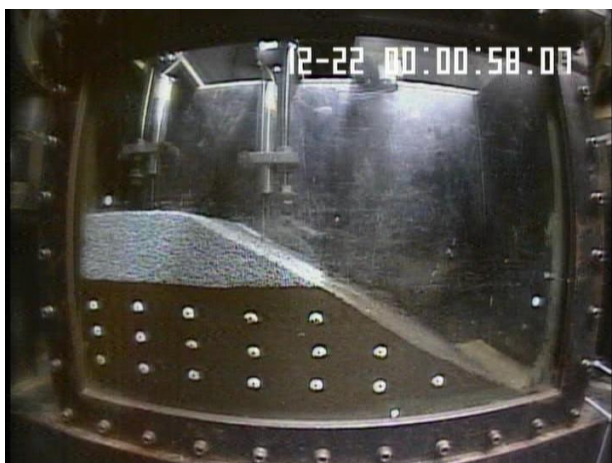


写真-1 実験開始時(5G 到達)



写真-2 実験終了時(100G 到達後 160 分経過)