

産業廃棄物による埋立て地盤の液状化特性に関する研究 (その3)

国土館大学 大学院 学生会員 新家 正嗣
 国土館大学 工学部 正会員 柴田 英明
 国土館大学 工学部 正会員 田中 正智

1. まえがき

今まで産業廃棄物の埋立て処分は、陸上埋立てが中心であったが、ここ数年、海面埋立てが、数は少ないが施工されるようになってきた。特に、海面埋立ては多量の産業廃棄物を処分できる特徴を持っている。一方、日本では地震が多く、過去には大きな被害を受けている。それらの被害の中には、埋立て地盤の液状化によるものも少なくない。本研究では、廃棄物による埋立て地盤の合理的な設計を行う上で、重要な要素となる地震時における液状化の有無について、実験により検討を試みた。本研究では、各廃棄物に細粒分を混合した場合の液状化抑制効果について調査した。

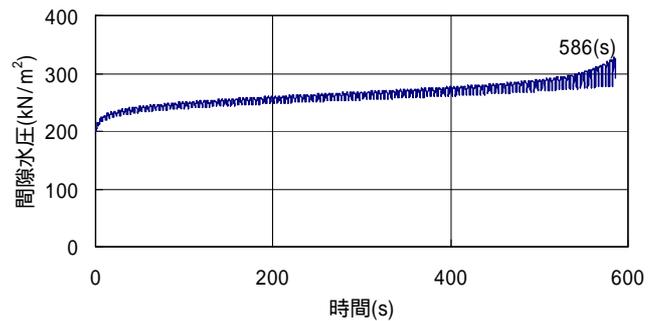


図.1 時間と間隙水圧の関係
 (コンクリート廃材1.4g/cm³:122.5N)

2. 実験概要

実験は JSF T 541 に準じた土の繰返し非排水試験を行った。試料は廃棄物 (石炭灰・コンクリート廃材・焼却灰) に重量比で木節粘土を混合したものとし、細粒分の増加の影響について調査した。また、複数の廃棄物を混合した場合の液状化の発生状況について調査した。供試体の作成方法は、空中落下方法を最小密度とし、密度に応じた打撃により締め固めて作成した。その供試体を飽和させ、有効拘束圧 137.2kN/m² で等方圧縮する。排水量が落ち着いた後、非排水状態で振動数 0.25Hz の繰返し荷重を供試体に加えて液状化させた。液状化と判断する目安は、過剰間隙水圧が初期有効拘束圧に等しくなった時を液状化とみなすことにした。図.1 に時間に対する間隙水圧を示しており、過剰間隙水圧が側圧に等しくなった 586 秒で液状化を起こしたと判断した。荷重発生方法は空気圧制御方式である。実験は荷重を一定とし、供試体の密度を変化させる場合と、同一密度の供試体に対し荷重を変化させる場合の二通りとする。

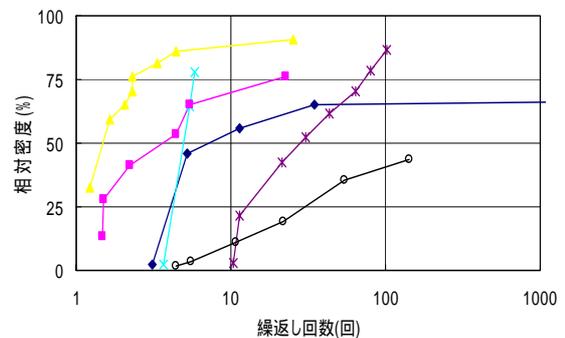
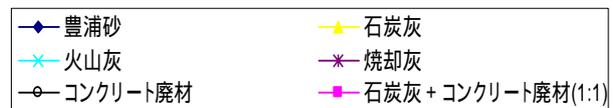


図.2 繰返し回数と相対密度の関係(荷重122.5N)

キーワード：液状化・繰返し荷重・埋立て・産業廃棄物

〒154-8515 東京都世田谷区世田谷 4-28-1

TEL・FAX 03-5481-3278

3. 実験結果

図.2 に各産業廃棄物の繰返し回数と相対密度の関係を示している。図よりコンクリート廃材は、相対密度が増加するに従って、繰返し回数が増加する傾向を示しているが、石炭灰は、相対密度が 85%までは、ほとんど繰返し回数は、増加しないことが分かる。即ち、繰返し回数が少ないことは、液状化がすぐ生じる事を示している。この図からコンクリート廃材や焼却灰は、豊浦砂よりも液状化を生じにくい材料であり、石炭灰や火山灰は、豊浦砂よりも液状化を生じやすい材料であると判断できる。図.3~6 に各廃棄物に対する繰返し回数と応力比との関係を示している。応力比は、せん断応力を初期有効応力で除したもので、一般に液状化強度比と呼ばれるものである。図.3 より、石炭灰では、木節粘土を 5% 混合させると、応力比 0.054 で繰返し回数 6 回と、明らかに石炭灰のみに比べて、液状化を起こしにくくなる傾向を持つことが分かる。同様に、図.4 よりコンクリート廃材は、木節粘土を 5% 混合すると応力比 0.11 で繰返し回数 20 回と、コンクリート廃材のみに比べて、繰返し回数が増加する。即ち、液状化を起こしにくくなることが分かる。図.5 より焼却灰でも同様の結果が得られている。図.6 に各廃棄物に木節粘土を混合した場合の実験結果をまとめて示している。

4. 結論および考察

上記実験より得られた結論は次のとおりである。

- (1) コンクリート廃材や焼却灰は豊浦砂よりも液状化を起こしにくい材料であるが、石炭灰や火山灰は、豊浦砂よりも液状化を起こしやすい材料である。
 - (2) どの廃棄物でも細粒分を混合すると液状化を起こしにくくなることが確かめられた。特に細粒分を 10% 以上含むと液状化抑制効果は、顕著に表れることが分かった。
- (謝辞) この研究は日本鉄鋼連盟の助成を受けて行ったものです。ここに記して謝意を表します。

参考文献

- (1) 液状化対策の調査・設計から施工まで：地盤工学会，1995.5
- (2) 土の繰返し非排水三軸試験方法：地盤工学会基準
- (3) 廃棄物の地盤材料としての利用に関する研究委員会、報告書：土木工学会，2000.1
- (4) 経済的な変化に着目した一般廃棄物焼却灰の液状化特性に関する研究：佐藤研一（福岡大学工学部助教授），2002.3
- (5) 阪神・淡路大震災調査報告編集委員会：阪神・淡路大震災調査報告 第 1 版，1998
- (6) 土木学会全国大会第 59 回第 7 部門：産業廃棄物による埋立て地盤の液状化特性に関する研究（その 1）
- (7) 土木学会全国大会第 60 回第 7 部門：産業廃棄物による埋立て地盤の液状化特性に関する研究（その 2）

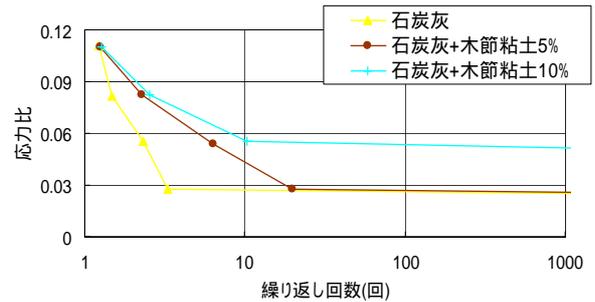


図.3 繰返し回数と応力比の関係(石炭灰)

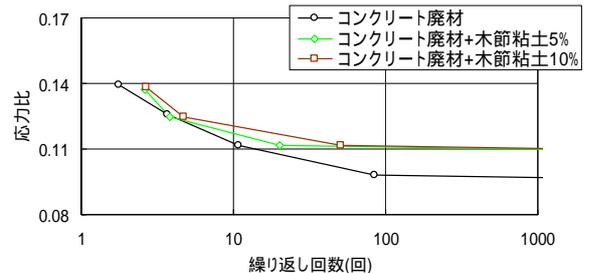


図.4 繰返し回数と応力比の関係(コンクリート廃材)

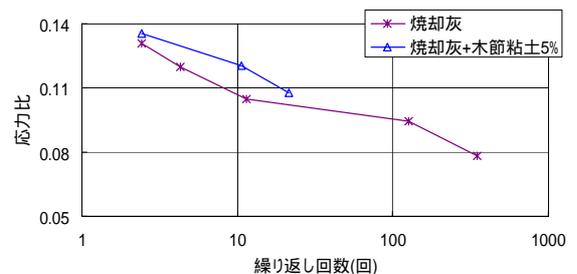


図.5 繰返し回数と応力比の関係(焼却灰)

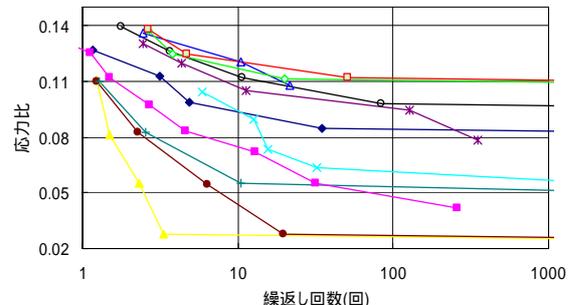


図.6 繰返し回数と応力比の関係

