

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）

国士舘大学 工学部 正会員 柴田 英明
 国士舘大学 工学部 正会員 田中 正智
 ○国士舘大学 大学院 学生会員 新家 正嗣

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、石炭灰に細粒分を混合した場合の液状化の発生状況について調査した。

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。試料は石炭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。供試体の作成方法は、空中落下法を最小密度とし、密度に応じた打撃により締め固めて作製した。その供試体を飽和させ、有効拘束圧 137.2kN/m^2 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、過剰間隙水圧が側圧 333.2kN/m^2 に等しくなった時を液状化とみなすことにした。荷重発生方法は空圧制御方式である。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。

以前の研究結果から、石炭灰に細粒分（木節粘土）を混合することで、石炭灰単体での試験より、液状化を起こしにくい事が分かった。細粒分の混合の度合いの変化によりどのような影響が起こるかを調査した。また、採取場所の異なる石炭灰を用い、石炭灰単体同士の液状化の発生状況の比較を試みた。

図.1.2 に、それぞれ時間に対する軸ひずみ・間隙水圧を示しており、465 秒で液状化を起こしたと判断した。

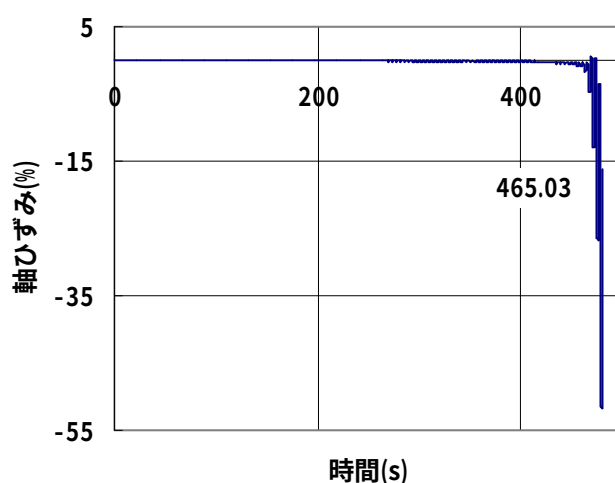


図.1 時間と軸ひずみの関係

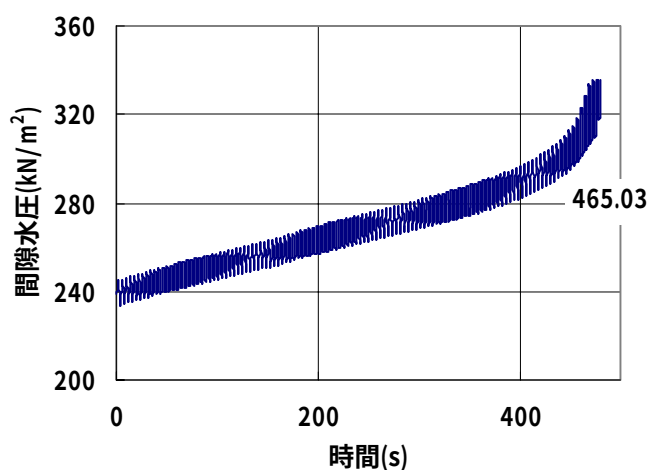


図.2 時間と間隙水圧の関係

キーワード：液状化・繰返し荷重・埋立て・石炭灰

〒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

石炭灰に加える荷重は 122.5N とする。図.3 に採取場所の異なる 2 種類の石炭灰の繰り返し回数と荷重の関係を示している。2つの石炭灰は、採取場所は異なるが、同じような傾向を示している。このことから、採取場所の違う石炭灰でも、図.3 のようにほぼ同じ強度を持つことが分かる。

図.4 は、石炭灰における時間と密度の関係であり、液状化を起こすまでの経過時間を示している。密度 $1.2(\text{g}/\text{cm}^3)$ の時の各荷重における経過時間を比較すると、それぞれ液状化が起きた時間は(61N)145.828 秒・(92N)40.79 秒・(122.5N)13.75 秒と、加わる荷重が大きいほど液状化を起こしやすくなっていることが分かる。

図.5 に、石炭灰に木節粘土を重量比で 5%、10%を混合した試料の繰り返し回数と荷重の関係を示している。荷重が 122.5N のとき、細粒分の有無に関わらず、液状化を起こしやすいが、荷重が小さくなるにつれ、細粒分を含む石炭灰は液状化を起こしにくくなっていることが分かる。石炭灰単体は、荷重を小さくしても、わずかな繰り返し回数で液状化を起こすが、細粒分を 5%混合すると、荷重が小さくとも液状化を起こしにくくなる傾向がみられる。細粒分を 10%混合すると、さらに液状化を起こしにくくなり、荷重 62N 以下では液状化を起こさなくなった。

4.結論および考察

今回の試験から、採取場所の違う石炭灰でも同じような結果が出ることが分かった。このことより、採取場所の違う石炭灰でも同じように再利用が行えると言える。また、石炭灰に 5%の細粒分を混合するだけでは、液状化抑制の効果が少なく、10%の細粒分を混合することにより、液状化を起こしにくくなる効果が得られると判断できる。今後、さらに実際の廃棄物地盤を想定した実験を行うことにより廃棄物による埋立て地盤の合理的な計画・設計・施工が可能だと予想される。

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) 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
- (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) 土の繰り返し非排水三軸試験方法：地盤工学会基準

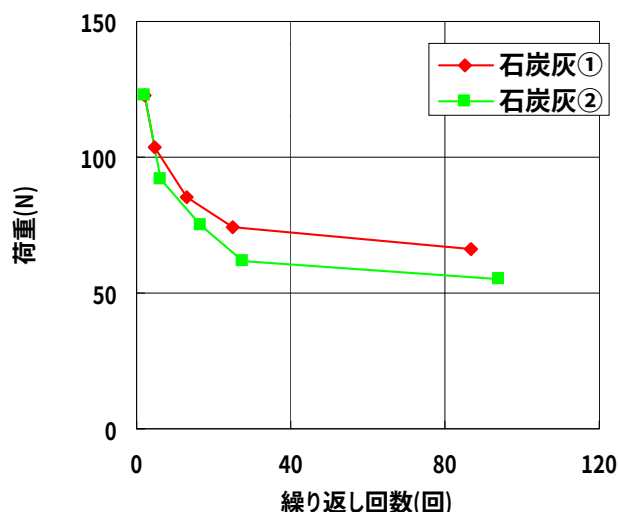


図.3 繰り返し回数と荷重の関係

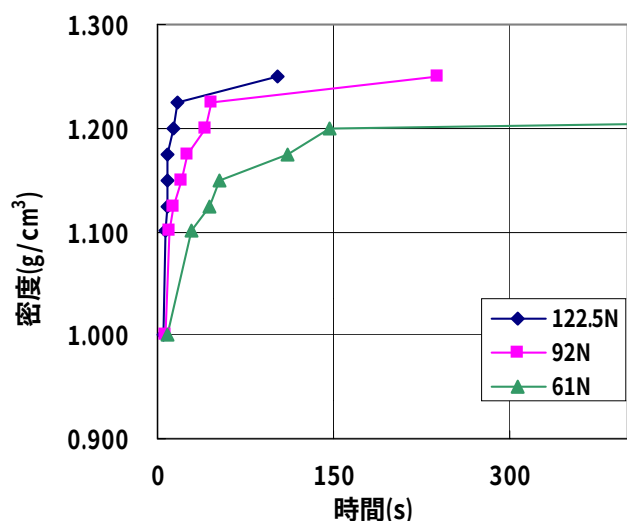


図.4 時間と密度の関係

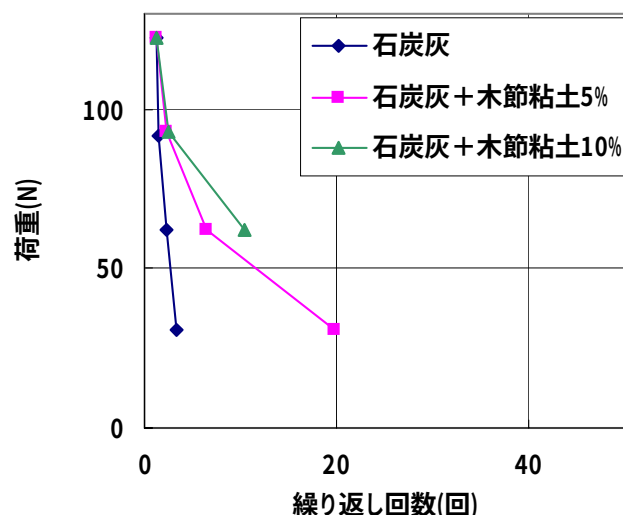


図.5 繰り返し回数と荷重の関係