

尼崎沖最終処分場に投棄される焼却灰の動的強度特性

東洋建設(株)技術研究所 正員 三宅 達夫  
正員 ○ 和田 眞郷

1. ま え が き

広域臨海環境整備計画(フェニックス計画)に基づき、大阪湾内に2ヵ所の最終処分場が建設され、廃棄物の受入れが開始されている。その主たる廃棄物である一般廃棄物焼却灰(以降焼却灰と呼ぶ)は、薄層埋立てされ非常に緩い状態で堆積している。今後全国的に廃棄物の埋立処分が行なわれるならば、焼却灰埋立地盤の地震による液状化の可能性や、その対策について検討する必要がある。そこで研究の初期段階として、焼却灰の繰返し非排水三軸試験を行ない、基本的な動的強度特性を調べたので報告する。

2. 試料の物理的性質

今回用いた試料は、尼崎沖最終処分場より直接採取した焼却灰のうち、2.00mmのフルイを通過したものである。この試料の物理的性質を表-1に示す。粒度試験の結果より焼却灰は「砂質土」に分類できる。また遠心模型実験による埋立てシミュレーションによって予測した地盤の間隙比は概ね2.0~3.0である<sup>1)</sup>。

3. 実験方法

三軸供試体は、焼却灰を脱気水に水浸させて十分飽和させた状態で、所定の密度となるようにモールドに詰め、凍結して作製したものである。凍結試料を拘束圧 0.05kgf/cm<sup>2</sup> のもとで解凍し、圧密圧力 1.0kgf/cm<sup>2</sup> で等方圧密した後、周波数 0.01Hz、繰返し応力振幅比  $\sigma_d/2\sigma_c' = 0.2 \sim 0.4$  で繰返し非排水試験を行なった。なお、供試体寸法はφ50mm、h=100mm でバックプレッシャーは 1.0kgf/cm<sup>2</sup>、B値はおおむね 0.95以上であった。

4. 実験結果

繰返し非排水三軸試験結果の代表的な例として、初期間隙比  $e_0 = 2.721$ 、繰返し応力比  $\sigma_d/2\sigma_c' = 0.20$  における軸差応力、軸ひずみ、過剰間隙水圧比の時刻歴を図-1に示す。繰返し回数が大きくなるに伴い伸張側のひずみが卓越している。図-2はひずみ両振幅(DA)が2%に達したときの繰返し載荷回数  $N_c$  と  $\sigma_d/2\sigma_c'$  との関係を示したものである。 $\sigma_d/2\sigma_c' = 0.25$  以上では、 $DA = 2\%$  に至るまでの繰返し載荷回数は、ほとんどが 0.5回以下で、応力反転をしないうちに圧縮ひずみが 2% に至っており、焼

表-1 焼却灰の物理的性質

|           |       |
|-----------|-------|
| 比 重       | 2.600 |
| 最大粒径 (mm) | 2.00  |
| 平均粒径 (mm) | 0.20  |
| 隙 分 (%)   | 0.0   |
| 砂 分 (%)   | 61.4  |
| シルト分 (%)  | 27.6  |
| 粘土分 (%)   | 11.0  |

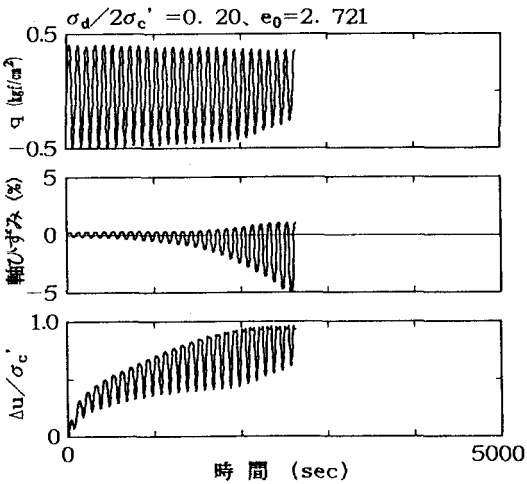


図-1 軸差応力、軸ひずみ、間隙水圧比の時刻歴

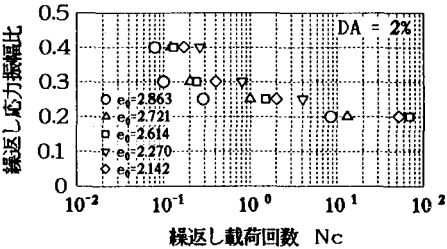


図-2  $DA=2\%$  に至る繰返し回数と  
繰返し応力比の関係

Michio MIYAKE、Masato WADA

却灰の初期せん断剛性は低いと言える。図-3は、繰返し载荷回数  $N_c = 20$  回で、軸ひずみ両振幅  $DA=10\%$  に達する時の繰返し応力振幅比  $\sigma_d/2\sigma_c'$  を液状化強度比  $R_{L20}$  としたときの、 $R_{L20}$  と初期間隙比  $e_0$  の関係を示したものである。同図中には、等方圧密非排水三軸圧縮試験結果から得られた応力比  $\sigma_{1max}'/2\sigma_3'$  と初期間隙比  $e_0$  の関係も併せて示した<sup>2)</sup>。初期間隙比  $e_0=2.624\sim 2.863$  では、間隙比の違いによらず  $R_{L20}$  はほぼ一定である。また、それ以下の範囲では、初期間隙比の減少による  $R_{L20}$  の増加は極めて少なく、今回行った間隙比の範囲では  $0.05$  程度の増加しかない。図-4は、図-1で示したケースにおける有効応力経路である。ほぼ同じ初期間隙比の供試体で行なった圧密非排水三軸圧縮、および伸張試験結果から得た限界状態線も併せて示した。これより静的な試験の限界状態と繰返し試験のそれとはほぼ一致していることがわかる。液状化強度比と静的試験で得られた応力比  $\sigma_{1max}'/2\sigma_3'$  の関係を、初期間隙比  $e_0$  をパラメータに示したものが図-5である。これより静的な強度比と液状化強度比の間には、ある曲線的な関係が得られることがわかる。この関係は初期間隙比によらないことより焼却灰においても液状化強度を静的な試験より概略推定できる事を示唆している。

## 5. まとめ

焼却灰の繰返し排水および非排水三軸試験から以下の事が明らかになった。

- (1) 初期間隙比  $e_0 = 2.624\sim 2.863$  の範囲では、液状化強度比はほぼ一定で、それ以下の範囲でも、液状化強度比の増加は小さい。
- (2) 静的な強度比と液状化強度比の間には曲線的な関係が得られる。

## <謝 辞>

本実験を行なうにあたり試料採取に便宜を図って頂いた大阪湾広域臨海環境整備センター、および関係各機関に感謝の意を表します。

## 参考文献

- 1) 岩谷ら、「尼崎沖最終処分場における管理型廃棄物の埋立処分」第12回全国都市清掃研究発表会(1991)
- 2) 三宅、和田「埋立処分される焼却灰のせん断特性」第26回土質工学研究発表会(1991)

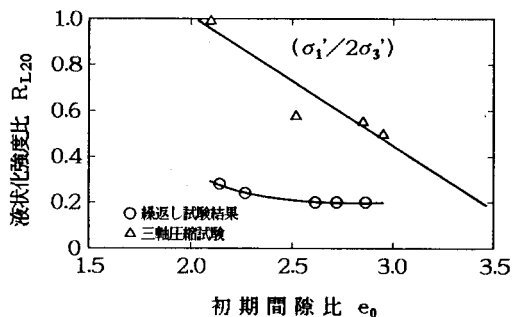


図-3 液状化強度比と間隙比の関係

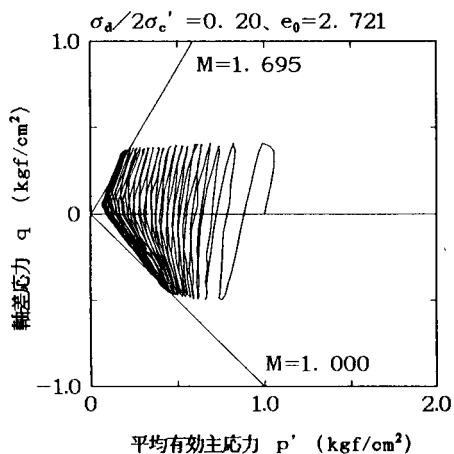


図-4 有効応力経路

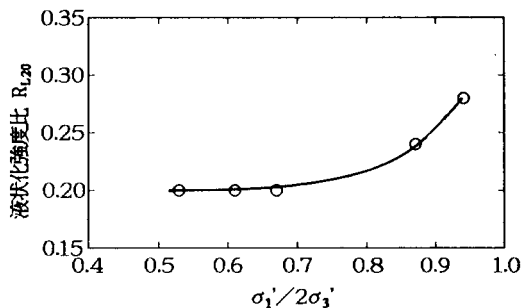


図-5 静的強度比と液状化強度比の関係