

繰返し非排水三軸試験による焼却残渣の液状化強さ

鹿児島高専 学生員 ○ 草部 秀一 浮原 雄一
 鹿児島高専 鮫島 達郎
 鹿児島高専 正 員 平田 登基男 前野 祐二

1. はじめに

今日、増大するごみ・産業廃棄物の処理処分が、重要な課題となっている。この課題のカギを握るリサイクル法が昨年施行され、その効果のほどが大いに期待されるところである。国土が狭く地価の高い我国は、新しい最終処分場を求めることが一層困難となっており、最終処分場の効率的利用を行う観点から、埋立完了後の処分場再利用も含め、合理的な跡地利用計画を考慮した、処理処分方法の検討が喫緊な課題となってきた。今後、埋立完了後益々高度な跡地利用の必要性が高まり、埋立跡地に住宅その他の高層建築物も作られてくるものと思われる。

一方、我国は、地震のたびに大きな被害を受けてきた。その多くは埋立地に発生している。廃棄物によって埋め立てられた最終処分場は、一般の埋立地に較べて、必ずしも十分締固められているとは言えず、液状化しやすい。今後、それらの土地の跡地利用を考えるにあたっては地震被害に対する検討が是非とも必要となろう。

そこで筆者らは最終処分場の液状化強さを調べるために、搬入される焼却灰に焦点を絞り、繰返し非排水三軸試験を行い、液状化強さを調べた。

本報告は焼却灰、EP灰、(電気集塵機により集めたもの)MC灰(マルチサイクロンによって集めたもの)について実施した繰返し非排水三軸試験結果についてまとめたものである。

2. 試料の作製及び試験概要

用いた試料は焼却灰、EP灰、MC灰である。比重は2.61~2.76の範囲にあり、通常の土の値とあまり差がない。EP灰は塑性指数が23.9、MC灰は1.4であるが、焼却灰はNPである。粒度組成はEP灰が殆ど粘土分(92%)、MC灰は殆どシルト分(85%)であるのに対し、焼却灰はレキ分53%、砂分42%とかなり粒度の粗いものである。EP灰は、試験中綿網化現象がみられた。土の工学的分類方法によれば焼却灰は(G-M)でシルト混じり礫、MC灰は(MH)でシルト(高液性限界)、EP灰は(CL)で粘質土に分けられる。焼却灰は2mm以下の試料で試験を実施した。

通常の土の液状化しやすさを判断するとき用いられる粒度曲線の範囲図によると、MC灰は液状化の可能性ありという範囲からわずかにはずれているがこれでMC灰は液状化の可能性がないとは言いきれない。MC灰は非常に緩い状態で水中に堆積しうるからである。

MC灰とEP灰の試料作製方法は次の通りである。実際の現場の状態にできるだけ近い状態の試料を作るために、水槽の底面に内径5cm、高さ20cmの円筒の下端を固定しておき、深さ40cmになるまで注水した。その後、水面上から2mmふるいを

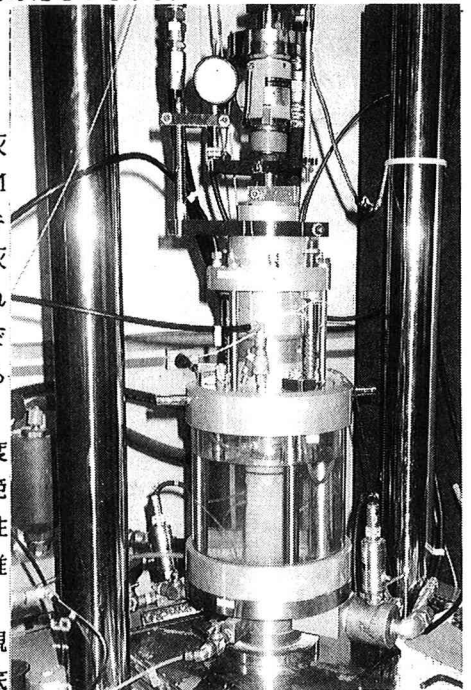


写真-1 試験装置

ふるって試料を落下させ、水中に堆積させた。その厚さは円筒パイプが埋もれる20cm程度までである。その後40日間静置した後、試験に供した。焼却灰(2mm以下)は最大乾燥密度の75%の密度($0.75\rho_{dmax}$)の供試体を作製し、試験を行った。写真-1に試験装置を示す。

3. 結果と考察

図-1, 2, 3はそれぞれMC灰、EP灰、焼却灰の、繰返し応力振幅比と繰返し載荷回数との関係を示したものである。また、図中、一点鎖線で示されたものは豊浦標準砂の緩詰め($Dr=50.1\%$)の場合で、破線で示されたものは比較的密詰め($Dr=74.3\%$)の場合である。これらの図より、繰返し応力振幅比が0.2より小さい領域では、豊浦標準砂の緩詰めの場合はもちろん、比較的密詰めの場合よりも焼却灰、MC灰は、液状化しにくく、液状化強さが大きいと言える。ただ、EP灰は豊浦標準砂の比較的密詰めの場合とほぼ等しい液状化強度を示す。しかし、繰返し応力比が0.2を越えると、その値が大きくなるほどMC灰、EP灰は液状化強さが豊浦標準砂の比較的密詰めの場合より小さくなる傾向を示している。EP灰とMC灰は液状化強さがほぼ等しいが、両者の特徴は、繰返し応力振幅比が大きくなると、急激に液状化強さが小さくなることである。すなわち、大きな地震に会うと液状化しやすい特徴があるといえよう。焼却灰は豊浦標準砂の比較的密詰めの場合に類似しており、3試料の内では焼却灰が最も液状化強さが大きいと言える。

4. おわりに

廃棄物が埋立処分される時、今日まではそれほど締固める必要がなかったため、既設の最終処分場の多くは、かなり緩詰め状態にあると判断される。本研究結果は、粒度曲線からは液状化しにくいと判断されるものでも、非常に緩詰め状態では、液状化する可能性があることを示唆したものである。本研究を実施するに当たり、(株)九州電力総合研究所土木研究室の永津忠治室長をはじめ多くの皆さんに多大なご協力を頂いた。記して謝意を表します。

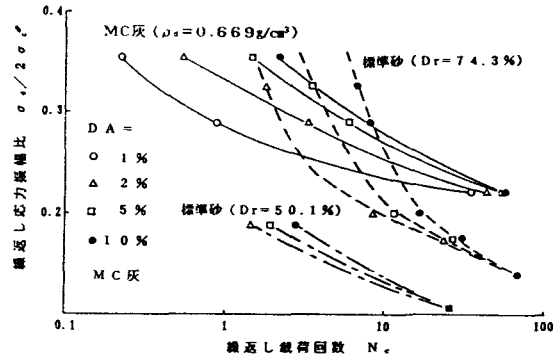


図-1 MC灰の液状化強さ

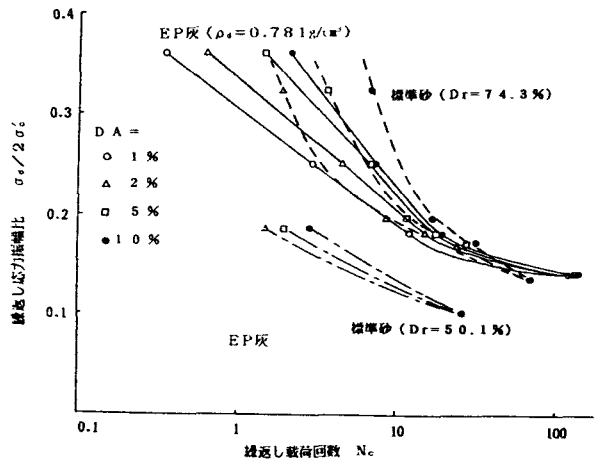


図-2 EP灰の液状化強さ

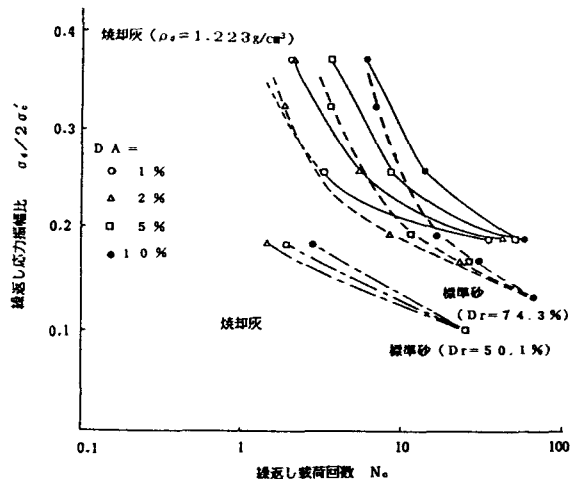


図-3 焼却灰の液状化強さ