

焼却灰の締固め特性と粒子破碎 — 大型締固め試験 —

鹿児島高専 学生員 ○ 中島 賢治 北 弘一郎
平八重 清

鹿児島高専 正 員 平田 登基男 前野 祐二
福大工学部 正 員 花嶋 正孝 柳瀬 龍二

1. はじめに

筆者らは、ここ数年来、廃棄物の土質力学特性を把握するために、大型土質試験装置を用いた、各種土質試験を実施してきた。それらの結果については逐次報告してきたところである。その結果、廃棄物はその種類が多く、その性質も多種多様であることが明らかとなってきた。一方、都市部における異常な地価高騰と好景気による経済活動の活発化に伴って、増え続ける廃棄物の量は最終処分場の確保の困難さに拍車をかけている。廃棄物のリサイクルによって、ゴミ量を減らすことは勿論、今後は最終処分場そのもののリサイクル化を含めた、有効跡地利用が強く望まれるところである。既に、さまざまなタイプの最終処分場も提案されはじめており、今後、この方面での研究が、更に推し進められるものと期待される。これらの跡地利用を考える時、廃棄物の土質力学特性、特に、締固め特性を把握することは、施工上非常に重要である。筆者らは、一般廃棄物のなかで主要な位置を占める焼却灰、破碎ごみ、それに焼却不適切ごみであるプラスチックが混入した場合の、それぞれのケースについて、締固め特性を明らかにしてきた。その中で、締固め試験における試料の使用方法（繰返し法、非繰返し法）の違いによって、試験結果がかなり異なることが分かった。その原因を明らかにすべく、一連の試験を実施した。本報告はそれらをまとめたものである。

表-1 締固め試験結果

	試料の方法	$\rho_{\max}(\text{t/m}^3)$	$\omega_{\text{opt}}(\%)$
試料Ⅰ	繰返し法	1.392	22.5
	非繰返し法	1.330	25.5
試料Ⅱ	繰返し法	1.455	18.5
	非繰返し法	1.377	18.0

2. 試料及び試験概要

今回の試験に用いた試料はK市の清掃工場にて得られた焼却灰である。用いた締固め試験機は試作した大型自動締固め装置で、直径30cm、高さ30cm供試体用のもので、付属装置として油圧式試料採取装置も試作した。試験は2組の試料について、繰返し法、非繰返し法のそれぞれの方法で、締固め仕事量 $E_c = 5.6 \times 10^4 \text{ m} \cdot \text{kgf/m}^3$ で締固め、締固め曲線を求めた。試験前後の粒度特性を調べるためにふるい分け試験も実施した。

3. 試験結果

図-1、表-1は締固め試験結果を示す。試料Ⅰ、Ⅱとも非繰返し法と繰返し法とでは、最大乾燥密度に0.06~0.08 (t/m^3)の差が生じ、試験方法の違いが明確に現れている。この主な原因は焼却灰の粒子破碎によるもの

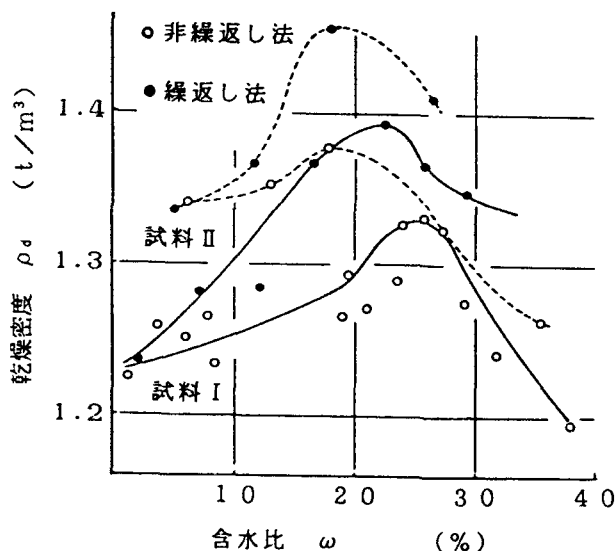


図-1 締固め曲線

と推定し、粒度特性を調べた。その結果を図-2、3に示す。図-2は繰返し法による試験前後の粒度曲線である、明らかに両者に差があることを示している。すなわち、粒径の大きいところで粒子破碎が発生していることが分かる。また、図-3は非繰返し法による試験前後の粒度曲線である。5個の試料の粒度曲線のばらつきの程度と試験前の粒度曲線との違いが分かる。しかし、繰返し法と非繰返し法の試験後の粒度曲線の違いは認めにくい。すなわち、締固め試験では焼却灰の粒子破碎は締固め回数の小さい（早い）段階で終るものと判断される。そのため、繰返し法と非繰返し法の試験後の粒度曲線に差が認められなかったものであろう。図-4は修正CBR値を求める際に用いられる、一層当りの締固め回数17回、42回、92回の締固めエネルギーに対応する3種類の締固め回数と乾燥密度との関係を示したものである。締固め回数が増え、乾燥密度もリニアな関係で増加することがわかる。そこで、各締固め回数後、試料をとり出してそ

の粒度特性を調べたのが図-5である。粒径の小さいところで、初期粒度と締固め後の粒度に若干の差が出たものの、ここでも、締固め回数と粒子破碎との関係は明確にされなかった。すなわち、繰返し法と非繰返し法との違いで最大乾燥密度に大きな差が生じた原因は、よって次のように推定される。粒子破碎は締固めの初期の段階で焼却によって劣化した、空缶を含む金属類が容易に破碎するため生じると考えられる。加えて、廃棄物中に混入される空缶等は、突固められる中で扁平になっていくと考えられ、そのために締固め方法の違いで最大乾燥密度に大きな差が生じ、粒径の大きいところで、実験前後の粒度曲線に差が現れたものと判断される。図-2、3はこの解釈の妥当性を知ることができる。

4. おわりに

さらに詳細に検討を進め、発表当日に報告したい。なお、本研究は平成2年度科学研究費（試験研究(B)(1)、代表者平田 登基男）の補助により行なった成果の一部である。

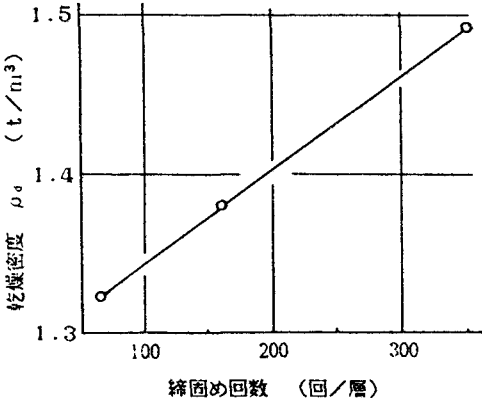


図-4 乾燥密度と締固め回数

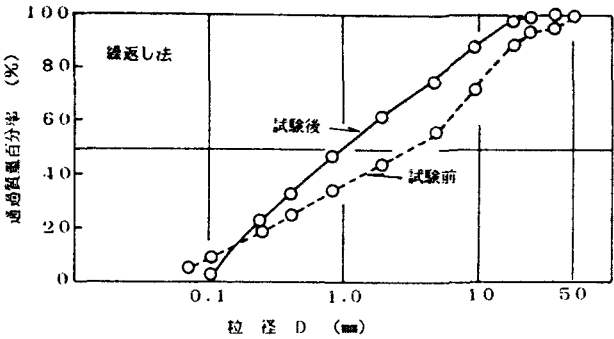


図-2 締固め試験による粒度変化（繰返し法）

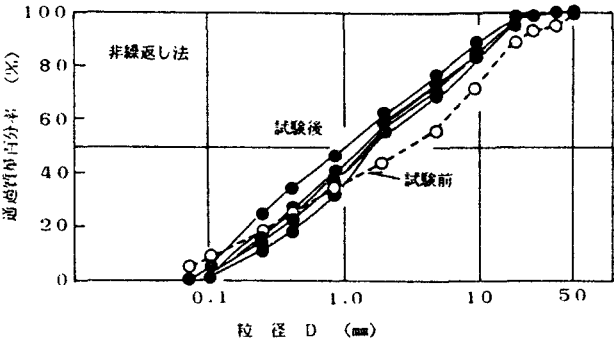


図-3 締固め試験による粒度変化（非繰返し法）

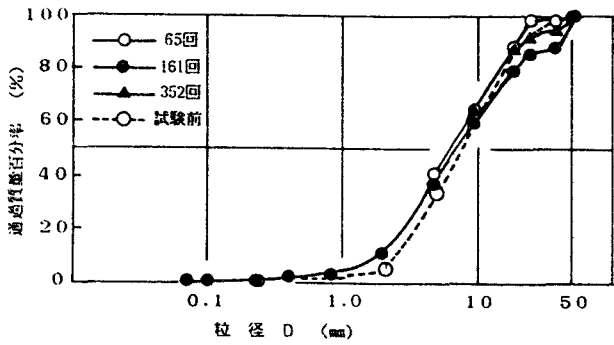


図-5 締固め回数と粒度曲線