

東洋建設 正 三宅 達夫 東洋建設 正 丸山 敦司
神戸大学 正 西 勝 神戸大学 学○西野 弘造

1. はじめに

廃棄物の処分方法として、埋立材料としての利用が進められているが、海面埋立によって造成された広大な敷地はウォーターフロントの再開発と相まって跡地の早期の有効利用を検討する段階に達している。有効な跡地利用のためには埋立地盤の物理的性質、力学特性、周辺環境への影響評価など、残された多くの課題を解決する必要がある。一般廃棄物の減量化の方法として焼却処理の割合が70%以上に達していることから、焼却灰の物理的性質、強度等を求めることにより埋立地盤の状態をある程度把握できると考えられる。以上の観点から、本研究では焼却灰の物理的性質を調べ、大型三軸圧縮試験及びこれと同条件の供試体を用いた室内標準貫入試験を行い、大型夾雑物を含んだ原地盤に近い状態のN値とせん断抵抗角との相関性を求め、調査法としての標準貫入試験の適用性を把握することを試みた。

2. 実験概要および結果

2. 1 物理的性質

粒度試験及び比重試験を行った。結果を表-1、2に示す。

これによると焼却灰は礫分(2000 μ m以上)、砂分(76~2000 μ m)が主で、シルト分、粘土分は少量含有する程度である。採取した試料粒度のバラツキは比較的小さかった。また日本統一土質分類法による分類名は礫質土であり、粒度は良くない。比重は2.671~2.734で、通常の砂質土と比較すると幾分重い。これは礫分の中に多量の金属片が混入しており、大きな値を示したものと考えられる。

また他にもゴルフボールの芯や、プラスチック製の家庭用品などがみられ、ゴミの発生地域により物理的性質のバラツキは大きくなることが予測される。

2. 2 大型三軸圧縮試験

本研究で使用した大型三軸試験機の装置概要を図-1に示す。供試体は、直径30cm、高さ60cmで、物理的性質に基づき粒度、比重を調整した試料を用いた。また締め固めは、間隙比-圧密荷重関係を求め、その結果を参考にして静的荷重による水中締め固めを行い(過圧密状態)、三軸試験機のペダスタル上で供試体を作製した。この供試体を用いて等方圧密排水三軸圧縮試験を行った。軸圧縮はひずみ制御とし、せん断速度は毎分0.1%とした¹⁾。

試験結果の一例として $e=1.05$ 、 1.20 の応力-ひずみ関係を図-2に示す。 $e=1.20$ の場合と比較して、 $e=1.05$ の応力-ひずみ曲線は、 $\sigma_3=0.5\text{kgf/cm}_2$ のとき、軸ひずみ率1%付近まで大きな勾配で上昇し、その後緩やかに上昇した後ピークが現れている。これはダイレイタ

表-1 焼却灰の粒度試験結果

	A	B	C	D	平均
礫分(%)	53.6	57.4	53.4	57.7	55.5
砂分(%)	30.2	24.8	33.1	20.6	27.2
シルト分以下(%)	16.2	17.8	13.5	21.7	17.3
最大粒径(mm)	53	53	53	53	53
均等係数 U_c	118	103	76	135	108
曲率係数 U_c'	0.753	2.271	1.310	0.474	1.202

表-2 焼却灰の比重試験結果

	A	B	C	D	平均
礫分(26.5mm~)	2.335	3.284	5.169	2.732	3.380
礫分(2mm~19mm)	2.743	2.582	2.674	2.724	2.681
砂分以下	2.674	2.674	2.524	2.673	2.636
平均	2.684	2.714	2.734	2.717	2.713

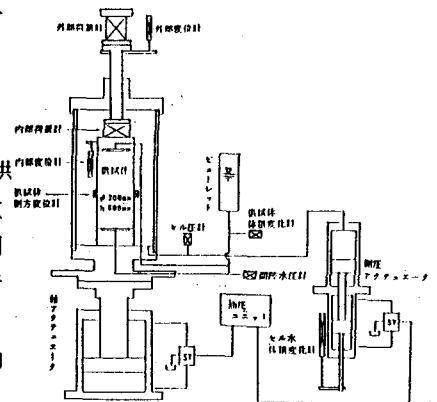


図-1 大型三軸圧縮試験装置概要

Nichio Miyake, Atushi Maruyama, Masaru Nishi, Kozo Nishino

ンシーの影響が卓越していることを示唆している。しかし σ_3 が増加すると、軸ひずみ率1%付近で勾配が大きく変化した後、主応力差に明確なピークはみられず緩やかな曲線を描いている。これは粒子破碎の影響が卓越することを示唆している。両間隙比における破壊時のモール応力円を図-3に示す。上述したように粒子破碎の影響が大きいと、破壊応力線は上に凸の曲線となった。この傾向は間隙比が低くなるほど顕著にみられた。せん断抵抗角は、埋立土を対象としているのでできるだけ大きな拘束圧のもとで整理するため、 $\sigma_3=2.0\text{kgf/cm}^2$ の円に原点から接線を引いて求めることにした。間隙比-せん断抵抗角関係を図-4に示す。間隙比-せん断抵抗角関係は間隙比が設定した範囲より狭くなってしまうが、図の範囲内では、線形関係にあると思われる。

2. 3室内標準貫入試験

間隙比とN値の関係を求めるため大型三軸圧縮試験のセル室を用いて室内標準貫入試験を行った。装置の概要を図-5に示す。

間隙比-N値関係を図-6に示す。N値は元来バラツキが大きく精度の良い値²⁾であるが、意外にバラツキの少ない関係が得られた。

これは、室内で試料を調整して供試体を作製したため、均質な供試体を得られたためと思われる。N- ϕ 関係を図-7に示す。N- ϕ 関係は図の範囲内では線形関係であり、その傾向は砂の場合のN- ϕ 関係より若干高く、 $\phi=27.57+0.905N$ ($1.05 \leq e \leq 1.20$)と求まった。しかし粒子の破碎による強度の変動が大きく、今後、データを蓄積し検討する必要があると思われる。

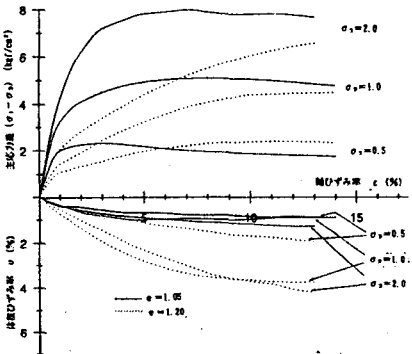


図-2 応力-ひずみ関係

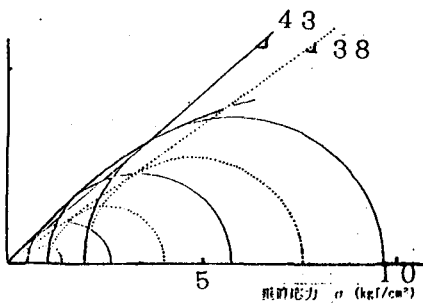


図-3 モールの応力円

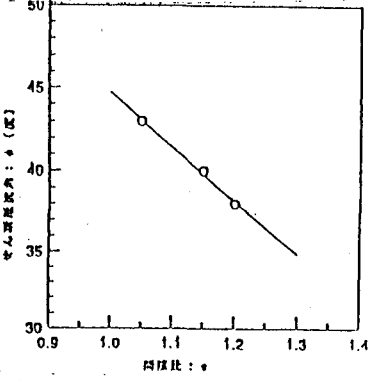


図-4 間隙比-せん断抵抗角関係

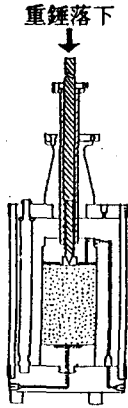


図-5 室内標準貫入試験機概要
参考文献

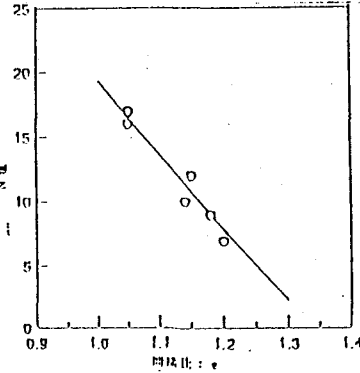


図-6 間隙比-N値関係

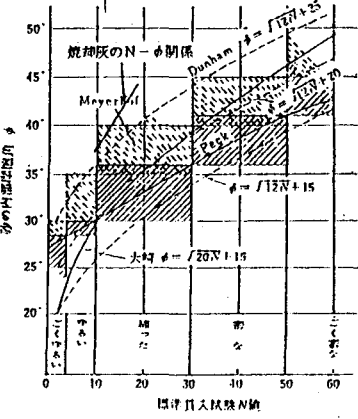


図-7 N- ϕ 関係

- 1) 土質工学会：土質試験の方法と解説、pp373-420、
- 2) 土質工学会：土質調査法、pp171-209、