

三井共同建設コンサルタント株式会社

正 工博 前田 慶太郎

正 工修 有藤 征剛

1. はじめに

我国では都市ごみの最終処分として埋立処理に頼るケースが多く、将来はさらに大規模な埋立処分場が必要となる。このような状況下では、今後、公害を発生させないような埋立方法を確立すると同時に、これらの地盤の積極的な利用方法を考慮せねばならない。本文はこれらの目的のつとめ、現在ある廃棄物埋立地盤の工学的性状を把握し、今後の基礎資料とするものである。なお、調査は原則として従来の土質試験に準じて行った。

2. 調査地区の概要

調査した地区は、7～8年前から埋立開始されて現在に至っており、当初、水深が0～2mの地域に矢張護岸をつくって格ご込み、現在のごみ層厚は約20mである。埋立てられた廃棄物はいわゆる家庭ごみ、粗大ごみ、焼却残灰、許可された持ち込み廃棄物など種々雑多であり、これを3m埋立てると約50cmの覆土を仮すサンドウィッチ工法で埋立られ、最終的には表層に0.5～1.0mのローム覆土を施工している。

3. 工学的特性について

(1) 物理的性状

今回調査した廃棄物地盤の含水比は40～20%、単位重量は0.35～1.0%であり、以前に調査した年代の古い廃棄物地盤の調査結果(含水比50～20%、単位重量0.95～2.0%)と比較していずれも小さく値を示している。すなわち、腐食分解がすすむと細粒化されると含水比、単位重量共に増加していく傾向がある。

(2) 強度特性

廃棄物地盤の強度を推定するための試験およびその結果を表-1に示す。この結果から廃棄物地盤の強度特性は次のようにまとめられる。

- ごみ埋立地盤は、荷重に対して変形しやすいが、変形がすすみ、凝固、固化状態の時には、非常に大きいせん断強度を有する。
- ごみ層に直接載荷する場合の反力係数は $k=0.75 \text{ kg/cm}^2$ で小さいが、覆土施工後は $k=3.3 \sim 19.5 \text{ kg/cm}^2$ と大きい値となる。
- 標準貫入試験はN値判定時の打撃エネルギーが、ごみ層の弾性変動に吸収され、一般の土のように強度の推定をするのは不適当である。

(3) 地下および変形特性

廃棄物地盤の地下および変形特性を調査するために行なった試験およびその結果を表-2に示す。これらの結果をまとめると次のとおりである。

表-1 廃棄物地盤の強度特性

試験方法	結 果	摘 要
直接せん断試験	内部摩擦角 $\phi = 30^\circ \sim 37^\circ$ 粘着力 $C = 4.0 \sim 68 \text{ kg/cm}^2$	破壊時ヒズミが25%以上
標準貫入試験	$N = 6 \sim 12$	試験法に問題あり
平板載荷試験	地盤力係数 0.7 kg/cm^2 $3.3 \sim 6.0 "$ $19.5 "$	ごみ層に直接載荷 覆土厚 30～60 cm 覆土厚 1.5 m

- a) 圧縮求下は初期の荷重に対して著しく大きく、求下の7~8割は短時間に生じる。
- b) 実際では、圧縮求下のほか腐食による求下が考えられる。この大きさは明確にはわからないが今回の調査では初期ごみ層厚の2~3割程度と考えられよう。
- c) ごみ層の求下(圧縮求下+腐食求下)量を推定すると図-1のとおりである。但し、この図がすべての廃棄物地盤に適用できるのではなく種々の条件によって異なるものと思われる。
- d) 変形係数 E_s は非常に小さい値を示し、ごみ層が変形しやすいことを示している。

表-2 廃棄物地盤の求下変形特性

試験方法	結 果	摘 要
圧密試験	体積圧縮係数 $mv = 0.05 \sim 1.4 \text{ cm}^2/\text{kg}$ 圧縮指数 $Cc = 0.4 \sim 1.4$ 圧密係数 $Cv = 0.5 \sim 5 \text{ cm}^2/\text{sec}$	初期の荷重に対して著しく大きく、 短時間に7~8割程度求下が終了
プレシオメータ試験 腐食	変形係数 $E_s = 2 \sim 10 \text{ kg/cm}^2$ 横方向地盤反力係数 $k = 0.05 \sim 0.5 \text{ kg/cm}^2$	E_s より換算

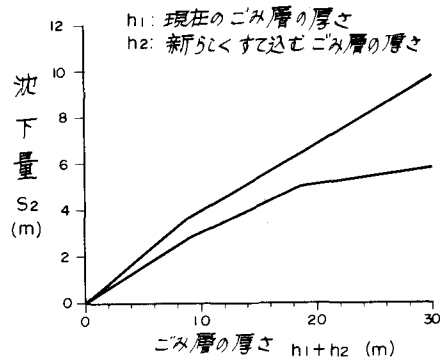
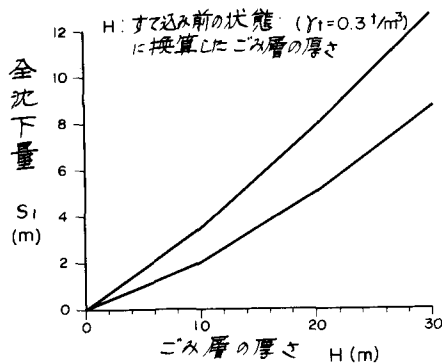


図-1 ごみ埋立高と沈下量の関係

(4) 透水性および保水性

透水試験結果によるとごみ層の透水係数は $R = 5 \times 10^{-3} \text{ sec}$ で中粒細に相当する。また、降雨の際ごみ層に貯えられる水量の目安として、透水試験前後の含水比の変化を測定したが、その結果15~20%であった。実際のごみ地盤に対してはそのまま拡大できないが、ごみ自体の保水能力は相当期待できると思われる。

4. まとめ

- (1) 廃棄物地盤の強度特性、変形特性の共通点として、ある程度圧縮されたごみ層は非常に良好な性質を示す。そのため、あらかじめ圧縮して埋立てれば優秀な素材となり、積極的な土地利用に役立ち、また埋立地の容量を減少させることができるのでこのシステムの実用化をはかる必要がある。
- (2) サンドウィッチ工法および表層覆土は、廃棄物の埋立としては現在最良の方法と考えられる。ただし覆土材料については、今後十分検討する必要がある。また、表面覆土1.0~1.5m施工することにより道路建設も十分可能となる。
- (3) 腐食による求下については、今後の調査により明らかにする必要がある。利用に当たっては十分な管理が必要である。