

III-139

洪積地盤の三軸圧縮試験による変形強度特性（その1）

－ブロックサンプリングと三軸圧縮試験の方法－

西松建設(株)技術研究所 正員 ○佐藤靖彦 宮崎啓一
 東京大学生産技術研究所 正員 龍岡文夫 木幡行宏
 武蔵野土質調査(株) 正員 本庄達夫 木村 勝

1. はじめに 近年、大都市における地下利用は大深度化する傾向にあり、洪積地盤の力学的特性を知ることが重要となっている。洪積地盤のうち砂礫地盤（千葉県万田野砂礫層）については玉置・西尾ら¹⁾が、上総層群の堆積軟岩（相模原）については越智ら²⁾が、不攪乱試料を用いて土の変形特性を調べた例がある。一方、山の手から沖積低地の都心では東京礫層の下位に江戸川層と呼ばれる更新世中期の洪積層が存在し、砂と固結シルトが互層状に堆積している。しかし、江戸川層のような互層地盤について詳細な力学的特性はほとんど解明されていないのが現状である。

そこで、著者らは江戸川層から不攪乱試料を採取し、三軸圧縮試験を行い、互層状の洪積地盤の変形強度特性について調べた。特に土の変形特性はひずみレベルに影響されることが指摘されており³⁾、本実験では微小変位を測定して、互層状の洪積地盤における変形係数のひずみレベル依存性について調べ、原位置試験による結果及び地盤の実挙動と比較した。本報文（その1）では、ブロックサンプリングによる不攪乱試料の採取方法と矩形供試体による三軸圧縮試験の試験方法について述べる。（その2）、（その3）では三軸圧縮試験結果および変形特性に関して原位置試験と比較した結果を述べる。

2. 試料採取方法 地盤の不攪乱試料は東京都港区の掘削工事現場におけるGL-20mの江戸川層からブロックサンプリングにより採取した。図-1に採取試料場所の土質柱状図と原位置試験結果を示す。採取場所のN値は30～40、 V_s は400m/sec、孔内水平載荷試験による変形係数 E_{BHLT} は475kgf/cm²である。

サンプリング方法として、凍結による方法は固結シルト層を乱すことが危惧されたため、ギプスを用いたブロックサンプリング法⁴⁾を採用した。サンプリングするブロックの大きさは35cm×35cm×70cmとし、切り出したブロックにギプスを巻き付けて試料を保護した後、鋼製型枠に入れて隙間を石膏で充填した。実験室へ運搬後、試料を25cm×25cm×高さ47～56cmの矩形供

表-1 物理試験結果

	砂 層		固結シルト層	
	範 囲	平均	範 囲	平均
土粒子の密度 ρ_s (g/cm ³)	2.662～2.710	2.682	2.681～2.703	2.691
乾燥密度 ρ_d (g/cm ³)	1.363～1.721	1.492	1.381～1.456	1.419
飽和度100%時の 湿潤密度 ρ_{t100} (g/cm ³)	1.860～2.078	1.935	1.867～1.914	1.892
飽和度100%時の 含水量 w (%)	20.7～36.5	30.0	31.4～35.2	33.3
間隙比 e	0.554～0.988	0.805	0.844～0.947	0.896

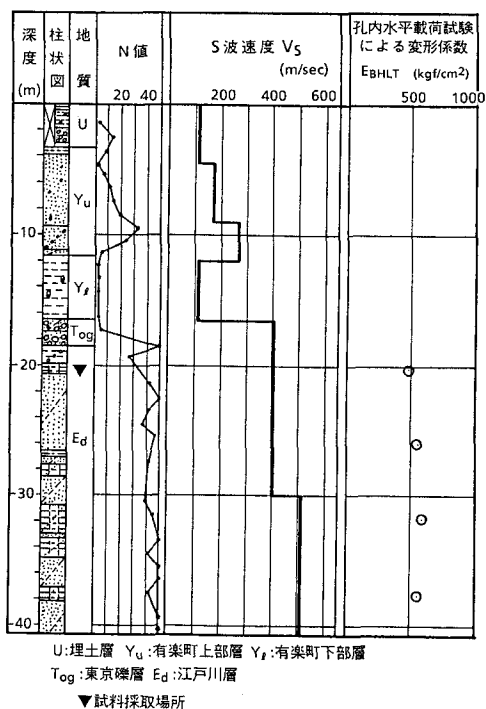


図-1 土質柱状図および原位置試験結果

試体に整形した。矩形供試体を用いたのは、供試体側面に設置した横方向のLDTを用いて表面のゆるみ層の影響を受けない正確な横方向のひずみを測定するためである。

3. 採取試料 図-2に整形後の試料表面のスケッチを示す。供試体は細砂と層厚10~20cmの固結シルトとの互層になっており、固結シルト層は若干傾斜して堆積している。また、砂層中にはシルト分が点在している箇所が見られる。表-1に整形時に各層から切り取った土の物理試験結果を示す。図-3に砂、固結シルトの粒度分布を示す。砂層は細粒分が20%以下でかなり均等な粒径の細砂である。図-4は陶野による地質年代と間隙比の関係⁵⁾に今回の砂と固結シルトの間隙比の値をプロットした図である。砂の間隙比は陶野による同一層準の砂の値とほぼ等しいが、固結シルトの間隙比は粘土に比べて小さく、砂に近い値である。

4. 実験方法 供試体を三軸セルにセットした後、供試体の側面と上下端面にろ紙を巻き、さらに上下端面には排水機能を確保するためろ紙にナイロンメッシュを挟んだ。試料の飽和化を二重負圧法と1.0~2.0 kgf/cm²の背圧で行った所、B値は0.9以上の値を得た。試験中の軸力は三軸セル内のロードセルで測定した。軸ひずみの測定は供試体側面の対角2面の縦方向に設置した長さ40cmのLDT2本と、長さ13cmのLDT2本で測定し、さらに外部変位計でも測定した。短いLDTは固結シルトを挟む比較的硬い部分に設置した(図-5)。

側方変位量の測定は他の対角2面の横方向に砂層と固結シルト層に各2本設置して行った。

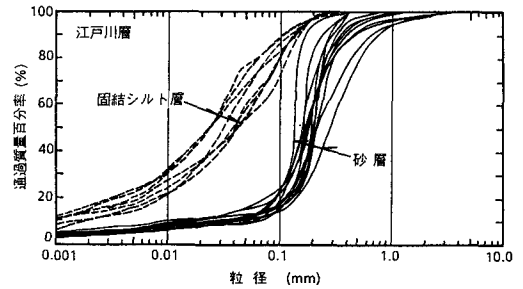


図-3 砂および固結シルトの粒度分布

参考文献 (1)玉置・西尾他: 洪積砂れき試料の静的強度変形特性, 第22回土質工学研究発表会。(2)越智他: 堆積軟岩の室内・原位置試験による変形係数とその解析への応用, 土木学会第23回岩盤力学シンポジウム。(3)龍岡・澁谷: 三軸試験と原位置試験との関連(変形特性について), 土質工学会三軸試験方法に関するシンポジウム, 1991。(4)土岐・三浦・谷澤: 自然堆積砂の変形・強度特性とサンプリング法の相違による変化, 土質工学会砂質土および砂地盤の変形・破壊強度の評価に関するシンポジウム, 1984。(5)陶野: 堆積物の年代と土質学的性質, 土と基礎, 28-7, 1980。

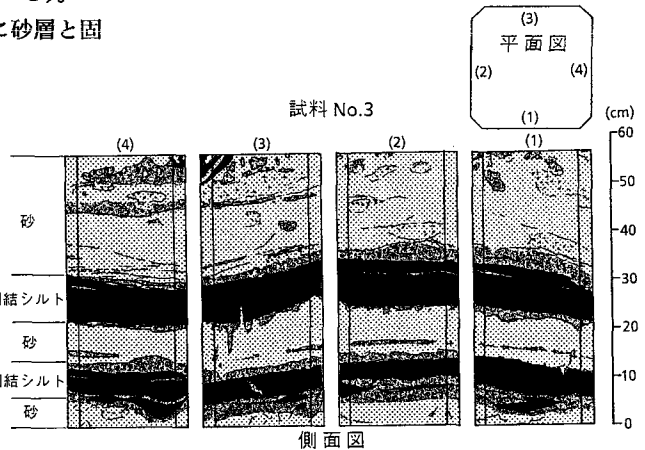


図-2 整形後試料のスケッチ

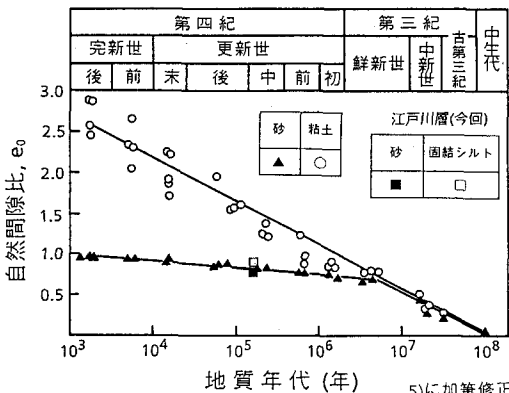


図-4 各地質時代における堆積物の自然間隙比

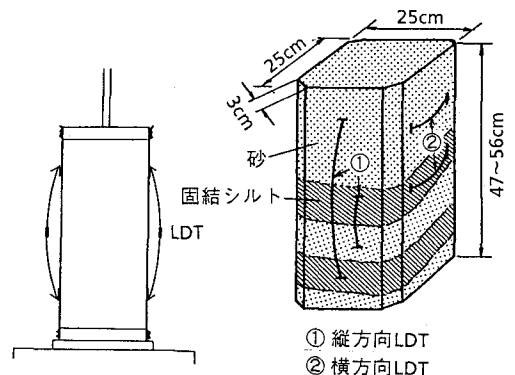


図-5 LDTの設置位置および供試体寸法