

Ⅲ-A46

採取された試料の残留有効応力に関する一考察

港湾技術研究所 正会員 田中 政典
 同 上 同 上 田中 洋行
 同 上 同 上 三島 理

1. はじめに

残留有効応力とせん断強さには強い関係があり、残留有効応力を知ることによってサンプリングされた試料の乱れの程度やせん断強さを評価しようとする試みがなされてきた¹⁾。筆者らも佐賀有明において異なったサンプラーから得られたサンプリング試料に対して残留有効応力(σ'_r)を測定し、サンプリング試料の品質評価の一手法としている。しかしながら、 σ'_r の基本的な挙動については未解明の点が多い。そこで、二種類のサンプラーから得られた試料を用いて① σ'_r の経時変化と②サンプラー内の σ'_r の分布を調べたので報告する。

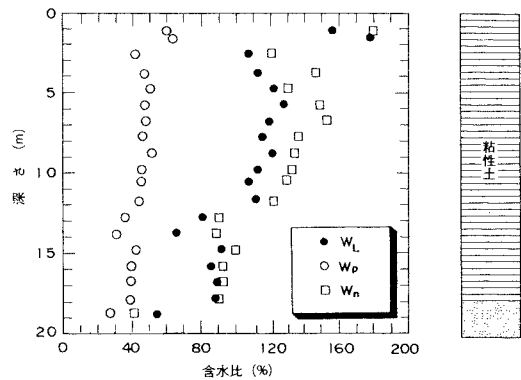


図-1 土質概要

2. 試験位置の概要と試料採取方法

試料採取を行ったのは、佐賀県肥前鹿島市の東方3km 付近の干拓地である。土質の概要を図-1に示す。詳しくは文献2)を参照されたい。

試料採取はボーリングによって試料採取に必要なボーリング孔を削孔した後に試料の採取を行う、プレボーリング方式によった。使用したサンプラーの諸元を表-1に示す。

表-1 サンプラーの諸元

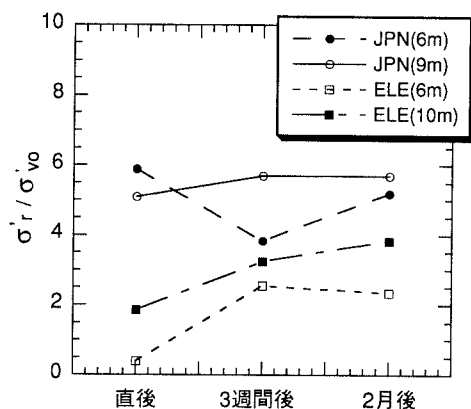
Sampler type	Inside diameter (mm)	Sampler length (mm)	Thickness (mm)	Area ratio (%)	Edge Angle (deg)	Sample length (cm)
JPN	75	1000	1.5	7.5	6	80
ELE	101	500	1.7	6.4	30	35

3. 試験結果

3.1 残留有効応力(σ'_r)

Hight ら³⁾によれば σ'_r は試料採取直後に最大を示し、時間が経過すると一定の値になると報告されている。そこで、今回これを確認するためにJPN およびELE で採取したばかりの試料を現地で押し抜き、採取後、3週間後、2ヶ月後における試料の σ'_r を調べた。 σ'_r の測定に用いた試料は両サンプラーともそれぞれのサンプラーの中央部から得た試料である。高さ10cmに切り出された試料を半径方向と高さ方向にそれぞれ2分割し、4個の試料を得た。

σ'_r の測定は ϕ 3.5cm、高さ4cm程度になるように

図-2 σ'_r の経時変化

キーワード：残留有効応力、サンプリング、試料の乱れ

連絡先(〒239-0826 横須賀市長瀬3-1-1 港湾技術研究所 TEL 0468-44-5025 FAX 0468-44-5058)

成形した後、空気侵入値 200kPa のセラミックディスク上にその供試体を静置し、負圧が一定となった値 σ'_r を残留有効応力とした。

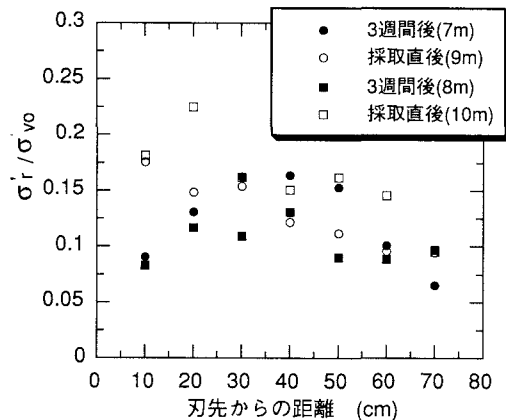
図一2に試料採取後の σ'_r の経時変化を示す。縦軸は σ'_r を有効土被り圧 (σ'_{v0}) で一般化した。ELE(6m)から得られた採取直後の σ'_r / σ'_{v0} は小さな値を示しているが、全体的には ELE から得られた σ'_r / σ'_{v0} も JPN から得られた試料のそれも時間による変化はあまり見られない。ELE(10m)から得られた σ'_r / σ'_{v0} は採取深度が JPN(6m)と JPN(9m)よりも深いにもかかわらず、JPN から得られたそれより小さな値となっている。両サンプラーから得られた試料の σ'_r 、つまり、品質のよい試料と悪い試料から得られた σ'_r として考えてみても σ'_r は、採取直後、3週間後、2ヶ月後ともあまり変化のないことが分かる。

3.2 JPNサンプラー内の残留有効応力

サンプラー内の q_u の分布は刃先付近で小さく、刃先から20~40cmの間で最大値が見られ、それ以後は刃先から離れるに従い小さくなることが報告されている⁴⁾。もし、この原因が σ'_r によるものならば σ'_r は場所によって異なるはずである。通常の場合にはサンプリングしてから、ある程度時間がたってから一軸圧縮試験が行われるわけであるから、サンプラー内の σ'_r は一定になっていることが考えられる。この違いを調べるために、 σ'_r の変化(移動)がない状態と考えられるサンプリング直後に試料の押し抜きを行ったものと、サンプラー内の σ'_r が均一化されると考えられる3週間後に押し抜いた試料について、サンプラー内の σ'_r の分布を調べた。サンプリング直後の試料は 10cm 毎に切り出し、ラップおよびパラフィンでシールした後試験室に運搬し、サンプリング 2~3週間後に σ'_r を測定した。

JPN サンプラー内の σ'_r / σ'_{v0} と刃先からの距離との関係を図一3に示す。現地で採取直後に押し抜いた試料の σ'_r / σ'_{v0} は、刃先に近いところで大きく、刃先から離れるに従い小さくなる傾向にある。一方、3週間後に室内で押し抜いた試料の σ'_r / σ'_{v0} は、刃先付近で小さく、刃先から 30cm 離れたところで最大となっている。

この原因については定かでないが q_u と刃先からの距離との関係についても同様な傾向にあることから、なるべく早く試料をサンプラーから押し抜いた方が刃先付近の σ'_r や q_u は大きくでるものと考えられる。また、3週間後に押し抜いた試料の刃先付近の σ'_r が小さくでているのは、押し抜き時間の経過によってサンプラー内の σ'_r が均一化された後に押し抜かれたため、試料とサンプラー壁面との摩擦によって小さくなったとも考えられる。



図一3 サンプラー内の σ'_r の分布

4. まとめ

残留有効応力の測定はばらつきがあるものの以前と比べると比較的簡単になってきた。本調査から粘性土地盤から採取された試料の残留有効応力は、採取された条件によって決定され、時間の変化に対してはあまり変わらないことが分かった。サンプラー内の残留有効応力の分布については、さらなる検討を行いたい。

参考文献 1) 例えば、奥村樹郎：粘土のかく乱とサンプリング方法の改善に関する研究，港湾技研資料，No.193，145p.，1974.6. 2) 田中政典，田中洋行，半澤秀郎：一軸圧縮強さの問題点とその評価方法の一考察，地盤工学会，第41回地盤工学シンポジウム発表論文集，pp.33-36，1997.1. 3) D. W. HIGHT, et al: Disturbance of the Bothkennar clay prior to laboratory testing, Geotechnique 42, No. 2, pp.199-217, 1992.6. 4) 松本一明，堀江宏保，山村真佐明：沖積粘土のボーリングおよびサンプリング，港湾技術研究所報告，Vol. 7, No. 2, pp.95-113, 1969.6.