

基礎地盤コンサルタンツ(株)

○佐藤 弘行

〃

安田 進

〃

阪上 最一

1. まえがき

ゆるい不攪乱砂の採取については、そのための新しいサンプラーが開発されるなど最近とみに注目されている事例であるが、採取後の実験室まで試料を運搬する際の試料の品質保持に因しては単に試料を凍結させるかどうかが問題になっている程度である。凍結法は運搬中の試料の攪乱を防ぐ点で大きな長所を持っているが、凍結時および解凍時の試料の乱れについては問題が残っている(土層の堆積からサンプリング、凍結そして三軸セル内での再圧密に至る不攪乱試料の変化模式図を示すと例えば図-1の様である¹⁾)。

そこで、試料を凍結させずに運搬時の乱れを防ぐ方法を筆者らは考えてみた。また、ほんの小さな試みに過ぎないが図-2に示すような加圧装置付きのチューブを試作して試料に現位置で載圧を越えない程度の拘束圧をかけることにより運搬時の試料の乱れを防ぎうるかを検討してみた。

2. 実験方法

実験に供したサンプルの作成は次のように行なった。まず図-2のベロフラムシリンダーをはがした状態のアクリルパイプ内に一定の水を入れる、これに一定量の豊浦砂($G_s = 2.64$ $D_{50} = 0.16$ mm)を投入して所定の密度にしあげる。次にベロフラムシリンダーにより 1.0 kg/cm^2 で試料を圧密させ、その後いったん減圧させる(サンプリング後の状態を想定)。以上のようにして作成したサンプルに対し拘束圧 (0.14 kg/cm^2 あるいは 1.0 kg/cm^2 の拘束圧をあらかじめ試料端部に加える) および飽和度 (No. 3 の試料はチューブをさかさにして水を抜いたものであり不飽和状態の試料である) を3通りに変えてみた(表-1)。

加振は次のように行なった。上記サンプルを振動台上にねかせ固定した後5 Hz の振動数で加振度を段階的に上げて加振を行なった。但し、各段階の加振時間は1分とした。加振中は試料の観察を行ない、各荷重ステップ後には試料長の測定も行なった。

なお、設定間げき比 ($e = 0.740 \sim 0.751$) は実験可能な程度のかかりゆい状態をめざしたものである。

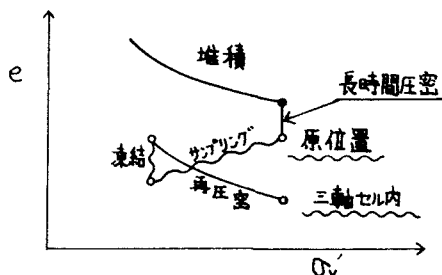
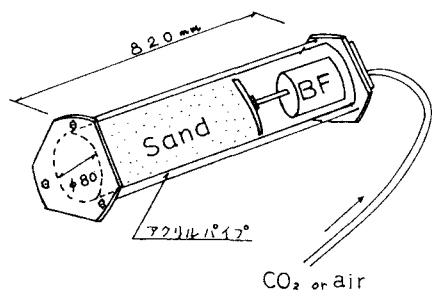
図-1 不攪乱試料の e, σ_v 変化模式図¹⁾

図-2 加圧装置

表-1 実験内容

TEST NO	状態	圧密前 初期 e	$P = 1.0 \text{ kg/cm}^2$ 圧密後 e	飽和度 (%)	拘束圧 (kg/cm^2)
1		0.751	0.747	Sr=100	0.14
2		0.740	0.734	Sr=100	1.00
3		0.752	0.746	Sr=90.9	0.14

3. 実験結果

実験結果を表-2, 3, 4に示す。表-2は飽和試料の拘束圧 0.14 kg/cm^2 の条件下での振動実験結果である。これはゆるい不攪乱砂のサンプラーの両端にパラフィンシールを施したケースを想定したものである。結果をみると、わずか $40 \sim 50 \text{ gal}$ 程度で乱れ(同ゲキ中の水が振動荷重によってしぼりだされアクリル上面にたまった。)が生じた。その後さらに加速度値をあげていったが、上げるにつれて乱れは大きくなり、同ゲキは小さく密度化が進んだ。

表-3は、飽和試料の拘束圧 1.0 kg/cm^2 の条件下で、また表-4は不飽和試料の拘束圧 0.14 kg/cm^2 の条件下での振動実験結果である。両者とも今回の実験に限っては何らの変化もなかった。これから飽和試料の運搬にあたってはその乱れを防止する方法として拘束圧を現位置上載圧を越えない程度にかけることが有用ではないかと思われる。

ちなみに筆者らは、拘束圧を2種類変えた(0.14 kg/cm^2 , 1.0 kg/cm^2)飽和試料サンプラーを2モトトラックに乗せ、時速 $40 \sim 60 \text{ km}$ で $30 \sim 40$ 分間都内を走ってみたが、振動台実験の結果と同じく拘束圧 0.14 kg/cm^2 の場合のサンプラーについては乱れ(液状化)が生じた。

4. まとめ

数少ない実験ではあるが、採取サンプルの運搬にあたって試料上面に適当な圧力を加えることによって、試料の乱れを防げるのではないかと考えられる。但し、試料の違い、密度、拘束圧、飽和度等の様々は組み合わせによってどういう結果になるか、今後研究を進めてみたいと思っている。また実際のサンプラー運搬時のサンプルに働く振動荷重の大きさ振動数などの諸要因を検討してみる必要があると思われる。

表-2 実験結果(No.1)

加速度	試料長	間ゲキ比	観察結果
40 gal	58.0 cm	0.747	わずかに試料が動く
50	"	"	"
160	"	"	パイプ上面より2.5 cmにわたって水がたまっている
200	57.9	0.735	"
220	"	0.727	パイプ上面より3.0 cmにわたって水がたまっている
240	"	"	"

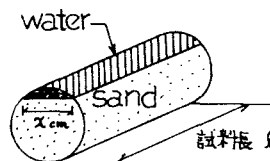


表-3 実験結果(No.2)

加速度	試料長	観察結果
30 gal	57.4 cm	変化なし
60	"	"
130	"	"
160	"	"
220	"	"
250	"	"
290	"	"

表-4 実験結果(No.3)

加速度	試料長	観察結果
50 gal	58.2 cm	変化なし
140	"	"
170	"	"
185	"	"
220	"	"
240	58.1	"
260	"	"
270	"	"

謝辞 実験にあたって、東京大学大学院生の東畑郁生氏に大変御世話になった。ここに感謝の意を表す次第である。

参考文献 1) 大橋昭光・佐崎敏男・龍岡文夫・宮田浩通(1976.9) オ1170号“東京湾岸道路の曙橋および新辰口橋における地盤耐震調査,” 土木研究所資料