

大 林 組	正 員	前 藤 二 郎
同	正 員	福 住 隆 二
同	〇 正 員	西 林 清 茂

1. まえがき

前回の年次講演会に引さつていて、軟弱地盤表層処理工法の一つである Fogot Sheet 工法に関する報告を行なう。この工法は軟弱地盤上に高い引張力をもつビニロンシートを一面に布設し、その上に良質土のまき出しを行なつて土砂の陥入をふせぎ、適当な均一厚さの盛土を造成して人車や施工機械の搬入を可能にするものである。前回の報告では簡単な室内基礎実験によつてこの工法の基本的原理と効果について考察したが、今回はその原理と効果をさうにくわしく調べるために、実験槽内に高含水比の粘土地盤を作成し散弾を使用した盛土載荷実験を行なつたので、その結果について報告する。

2. 実験装置と実験方法

実験槽は写真-1に示すような長さ160cm、幅40cm、高さ60cmの鉄製のもので、両側面には地盤の挙動状態を観察、測定できるように5cmピッチの格子状の線を入れた厚さ15mmの透明アクリル板を用いている。

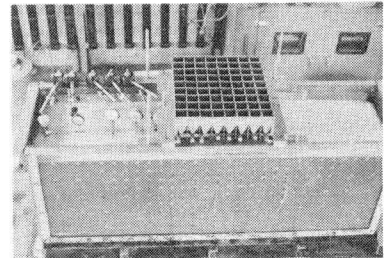


写真-1 実験装置

実験の手法は以下のとおりである。まず実験槽の底から50cmまで粘土試料をつめて、約24時間静置した後、(i)粘土地盤表面に直接載荷した場合、(ii)シートを粘土地盤上に布設し、両端をそのまま拘束した場合、(iii)シートにまきもつて25%の内部引張力を与えて両端を拘束した場合の3種類について載荷実験を行なつた。使用した粘土はソイルミキサーで十分調整したもので、 $w=90\%$ 、 $LL=69\%$ 、 $PL=26\%$ である。またシートは引張強さ $10\%cm^2$ のものを用了。粘土地盤上の散弾の載荷には写真-1のような装置(ますの数 $8 \times 9 = 72$ 、ますの断面 $50 \times 50mm$ 、落下口断面 $10 \times 10mm$)を使用した。各ますの中に一定量の鉛の散弾($\phi 1mm$)を入れて、落下口のふたを横にずらせば、散弾は規則的に地盤上に落下し任意の巾の粒状載荷体を形成する。本実験では載荷巾を40cmとし、1段階の載荷重 $15\%cm^2$ とした。荷重 P を15、30、45、60、75%と段階的に加え、各荷重段階に応じて土粒子の移動が落ち着いたと見なした60~90分経過後の地盤の移動を測定した。地盤内土粒子の変位はアクリル板内壁の各格子臭に径10mm、厚さ5mmのポリウレタンフォーム製の測定片を取付け、その挙動状態を外から測定した。このほか、側方地盤の浮上り、沈下はシート上または粘土上に設置したダイヤルゲージで測定した。

3. 実験結果と考察

図-1、2は粘土地盤表面直接載荷とシート布設(両端拘束)時の地盤内土粒子の変位状態である。直接載荷の場合、 $P=45\%$ になると土粒子は載荷面下および側方地盤内とも大きく移動し、それまで保たれてきた載荷体形状は崩れてしまう。この時点での載荷面下の土粒子変位曲線(土粒子の移動方向を連ねたもの)は中央部のごく一部をのぞいて大部分が斜め下方へと放射らせん状に同族を描

いており、粘土地盤はもはや載荷体を支持し得ない状態を示している。なお $P=60\text{g/cm}^2$ になると載荷体は一塊りとなって地盤中に完全に陥没してしまつた。一方、シートを布設した場合(ii)には、 $P=75\text{g/cm}^2$ まで載荷した結果、土粒子の変位量は荷重の増加に応じ比例的に増大するが、その値は小さく、載荷体の形状は依然として保たれていた。図-3の載荷体中央部の荷重-沈下の関係を見ても、シート布設時の効果が明らかである。これによくと直接載荷の場合、沈下が $P=30\sim 45\text{g/cm}^2$ の間から急激に増大し地盤の限界荷重を越えたものと判断されるのに対し、シート布設の場合の沈下は直線的でシートの伸びに制御されていることがわかる。

3.1 シートの支持力効果

シート布設の場合、地盤が塑性流動を起し、載荷体が沈下変形するのにはシートが伸びなければならぬが、シートはその伸びに対応し引張力を発生してハンモック的に荷重を支えるので、地盤の限界荷重以上の載荷が可能となるわけである。このシート引張力による効果は実験(ii)と(iii)の比較結果でもあらわかつた。

3.2 シートの盛土安定効果

実験(i), (ii), (iii)のいずれも載荷体はタワミ性をもっている。これらに共通していることは、荷重の増加につれて粘土地盤内に塑性流動が発生すれば、載荷体はそのタワミ性のために程度の差はあつても、中央部の沈下が大きな沈下の変形をすることである。このためにとくに側方地盤では、塑性流動領域が地表部に向かつて拡大されるので、破壊が早められることになる。粘土表面へ粒状荷重を直接載荷した場合(i)には写真-1に見られるように広がり(伸び)の性質が加わる。載荷体の下側部分に引張力をうけて簡単にひろがつて変形しやすくなる。つまり広がり(伸び)の性質はタワミ性だけのときよりも載荷体の変形を容易にして地盤の破壊を促進させるものと思われる。この実験からわかるように盛土のような粒状載荷体は軟弱粘土地盤上に直接形成することは非常にむづかしく、たとへて形成できたとしてもさういふ不安定である。しかしシートを布設した場合(ii)には(i)シートと載荷体材料との間に摩擦力がたつ粒状載荷体のもつ広がり(伸び)の性質は制御されて、載荷体は一体性を保つこと、(ii)広がり(伸び)の性質は制御されてもタワミ性は残っているが、載荷体のタワミはシートの伸び分だけであり、(iii)の場合にくらべて非常に小さい上にシートの引張りによって支持されるので、載荷体の安定はさういふ良いといえる。

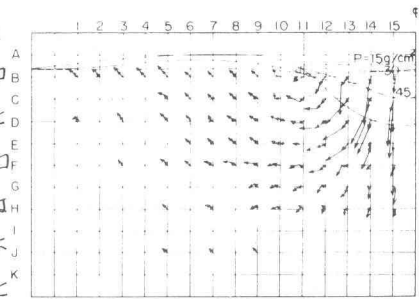


図-1 土粒子変位状態
(粘土表面直接載荷)

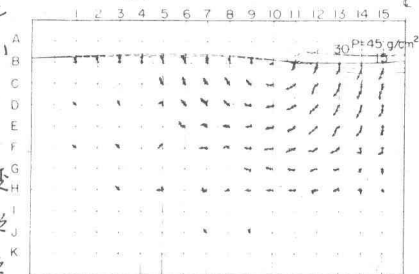


図-2 土粒子変位状態
(シート布設、両側拘束)

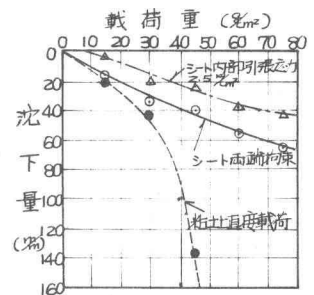


図-3 荷重-沈下(載荷体中央)

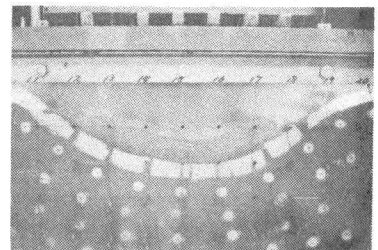


写真-2 載荷体のひろがり状態($P=45\text{g}$)