

発泡スチロールを使った 軽量盛土体の静的載荷実験

長崎大学工学部 学生員 ○田中 賢司
同 上 正 員 後藤恵之輔
同 上 学生員 相良 昌男
同 上 学生員 小嶋 和弘

1. はじめに

軟弱地盤対策や地滑り対策としての軽量盛土材は、現在一般的に直方体のものを使用している。この形状のため、地震力や傾斜地等に発生する横荷重に弱く、緊結金具やアンカーによってその対策を講じている。これら横荷重にたいする安定性を高めるために、発泡スチロールをH型、C型、L型およびT型に成形し組合せることにより、発泡スチロール自体の一体性を増し、ずりや横滑りを防ごうというものである。さて、このように異型の発泡スチロールを用いた場合、圧縮によりどのような挙動が現れるであろうか。今回、この発泡スチロールの圧縮実験を模型により行なったので、これについて報告する。

2. 実験方法

実験装置は油圧式の圧縮試験機を用いて行った。載荷方法は、圧縮試験機のメーターと発泡スチロールの強度の関係から応力制御では難しく、CBR試験と同様に1mm/minのひずみ速度で荷重を加えて、ひずみ制御による実験を行った。供試体はビーズ法により製造された発泡スチロールで、素材密度 $0.015 \sim 0.02 \text{ g/cm}^3$ のものを用いた。また、図-1の模式図にあるようにひずみゲージを貼付して、どの部分がどの程度ひずむかを調べた。そして、供試体表面にメッシュ状の線を描いて、変形の度合いを視覚的にとらえた。

ゲージを貼付してある発泡スチロールの表面には、発泡スチロールの保護のため木工用ボンドを塗布してあるが、発泡スチロールと共に収縮するのでゲージに対してそれほど影響はないように思われた。ただし、収縮の際に発泡スチロールがしわとなるために、ゲージ自体が折れ曲がり大きな誤差となったり切断されたりした。このことは発泡スチロールの性質により起こることであり、木工用ボンドの塗布によりなんら影響はないものと思われた。

3. 結果と考察

図-2は軸変位により計算されたひずみと応力の関係図で、どの段数においても 0.8 kgf/cm^2 程度までは直線となっており、その後なだらかな曲線を描いている。直線部分の傾斜はいずれも 2.46 kgf/cm^2 程度である。直線部分の延長線とひずみ軸との交点を改めて原点とするならば、5%ひずみは 0.8 kgf/cm^2 で圧縮強さとしてぎりぎりの値である。このことにより、実験に用いた供試体は、土木材料としての発泡スチロールとして比較的小さい圧縮応力しかもたなかったことがわかる。これはビーズに対して供試体のスケールが小さいため供試体各個の素材密度のばらつきが大きく、偏荷重となって全体の応力に影響したためと思われる。

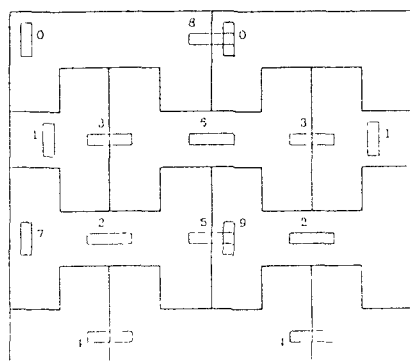


図-1 EPSブロックの模式図
(2段の例、数値はひずみゲージの番号を示す)

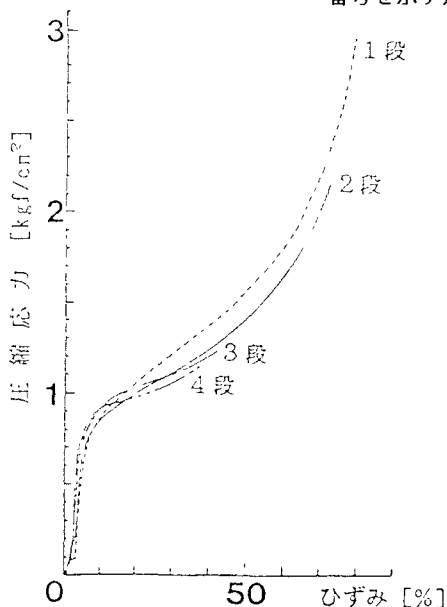


図-2 各段数での応力-ひずみ図

また、グラフの始まりの応力0付近でひずんでいるのは、ブロックの組合せが悪かったために隙間があり、小さな応力でそれが埋まったため軸変位としてあらわれたものと思われる。

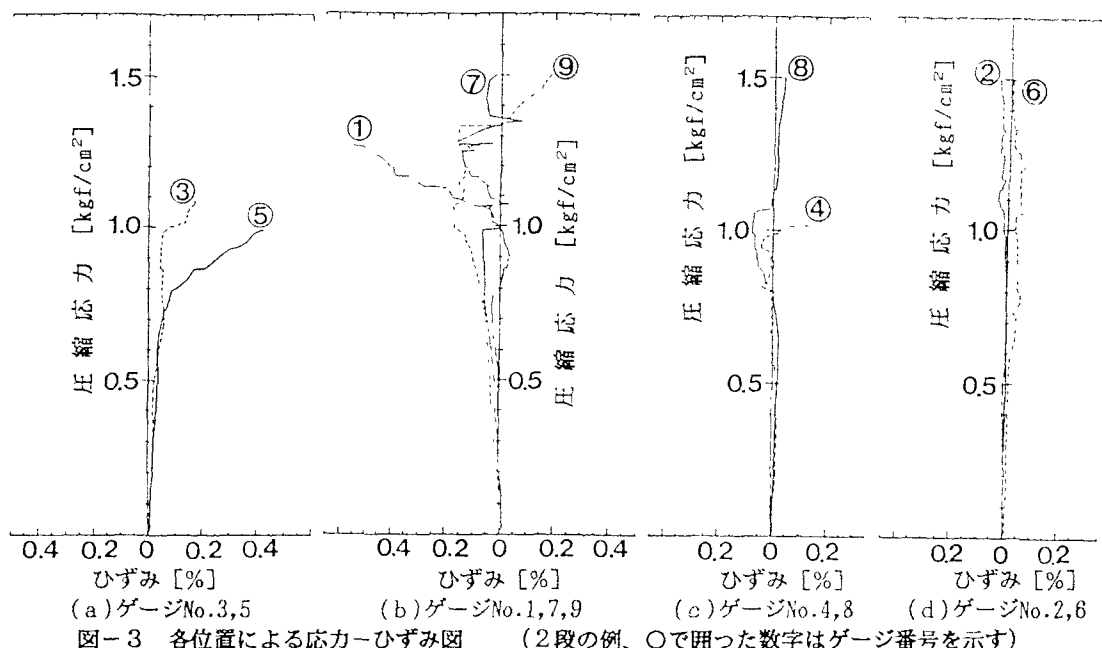


図-3の(a)～(d)はH型を2段にかませたブロックで圧縮実験を行った際の応力-ひずみ図で、右側(+)が伸びを、左側(-)が縮みを示している。図-1はその際の模式図で、数字はゲージの位置を示している。

図-3(a)はH型とT型、またはH型同士の接触面の応力-ひずみ図であるが、接している面積が広く③が接合箇所が2ヶ所であるのに対し、⑤は1ヶ所であるために、また左右に隣接する発泡スチロールの形状から⑤のほうが変形し易かったものと思われる。⑤は最終的に荷重1.5kgf/cm²において水平方向に最大2cmの隙間となった。⑤が開くことにより水平方向の応力が発生し、他の発泡スチロールに単純なずりを発生し易くし、以下の様な影響を与えたものと思われる。

まず③・④はいずれも接触面においてすべり、それが伸びとしてひずみに現れる。⑥はH型の鍵状の部分により引張られるために伸びを生じ、ついにはひび割れをおこした。②はH型が外に膨らもうとするために縮みを生じた。⑦は外側に膨らむために軸方向の応力を受けにくくなり、その結果①とL字型の横の部分は中心に引き込まれて、面積当たりの荷重つまり応力が大きくなり、他に比べて著しい縮みの値を示したものと思われる。これらのことは3段、4段の実験でも同じような結果として得られ、⑤に当る部分はいずれも大きな変形を示し、周囲のひずみに影響を与えているように思われる。

4. あとがき

土木材料としての発泡スチロールは、上載圧を受けても側方への土圧を発生しないといわれているが、実験の結果より異型発泡スチロール材の場合、水平方向へのひずみがみられたのであるから、側方への土圧を発生することは容易に予想される。このような変形を起こさないための一案として、H型を水平方向に数多く並べてみる、H型の脚の部分を短くしてみるなどが挙げられるであろう。しかし、いずれにしても接合部分の変形が水平方向にどのような影響を与えるかが注目となるところである。