

III-337

異型EPSブロックの
応力・ひずみ関係と変形挙動

長崎大学工学部 学生員 小嶋 和弘
同 上 正 員 後藤恵之輔
大洋技術開発(株) 正 員 黒瀬 正行

1. はじめに

軟弱地盤対策としての軽量盛土工法は、現在EPS材が使用され始めているが、実際にEPS材ブロックを積み上げて施工する場合、ブロック間の滑り防止対策として、緊結金具を利用する方法が考えられている。本研究では、従来使用されている直方体のEPS材ブロックに代って、新たに異形EPS材、すなわち、C型EPS材、H型EPS材を考案し、提言するものである。このC型EPS材とH型EPS材の利用によってEPS材同士が組み合わされ、一体化する。よって、先に述べた緊結金具の排除が可能となり、より一層施工が容易になると考えられる。しかし、この異形EPS材では、その個々の接合部分で応力集中が予想される。そのため、実際に利用された場合、その部分からの亀裂、またはEPS材の損壊が心配される。そこで、その接合部分での予想される弱点を明確にするために、載荷重が存在した場合のその部分のひずみと圧縮による破壊状況を基に、その弱点について検討した。

2. 実験方法

図-1に実験模型を示す。試験装置は、油圧式の圧縮試験装置を用いた。異形EPS材を組合せたブロックを、載荷装置の中央部に設置し、偏心荷重がかからないように充分注意を払った。上部には面積が広く、剛性の強い

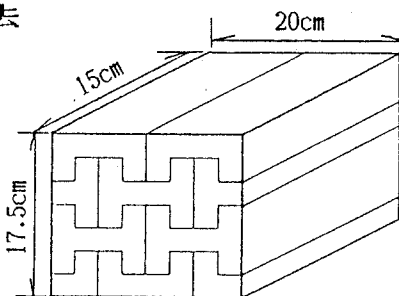


図-1 実験模型

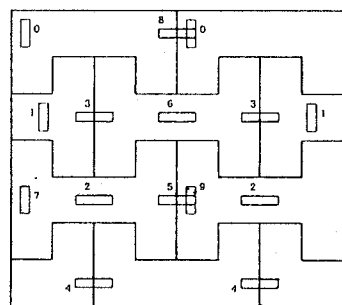


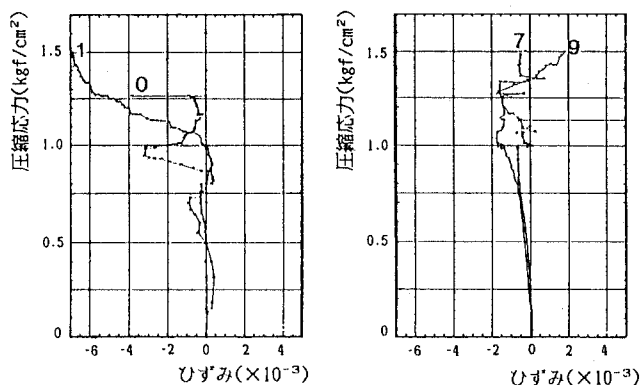
図-2 ひずみゲージ貼付位置

鉄板(6.906kgf)を介した。ひずみゲージの貼付位置は、個々のブロックにおける比較を対照とした箇所、特にEPS材同士の境界線上に貼付した。載荷方法は、鉛直方向の変位速度2mm/minの変位制御方式である。この方法により、載荷重、圧縮量、それとときのひずみゲージの読みを鉛直変位1mm間隔で測定した。測定は、EPS材が完全に崩壊し、初期の形状が認められなくなるか、または鉛直変位が最大100mmに達するまで行った。

3. 結果

および考察

ひずみゲージの貼付位置を図-2に、各ひずみゲージの応力-ひずみ関係を図-3(a)~(e)に示した。図-3(a),(b)において、鉛直方向のひずみNo.0、1、7、9を比較する。



(a) ひずみゲージ番号:No.0,1 (b) ひずみゲージ番号:No.7,9

図-3 応力-ひずみ関係

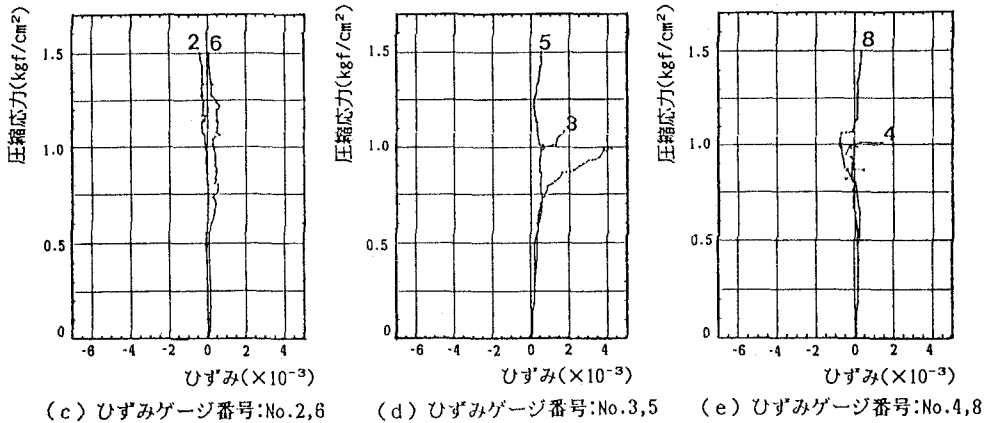


図-3 応力-ひずみ関係

全体的にみると、4本とも圧縮側に働いている。この4本の曲線の内、急激な圧縮を受けているのは、T型の下部にあたるNo.1である。これは、C型やH型の足の部分に比べ、T型の下部の方が強度的に脆いことを示している。No.0は、圧縮荷重 1 kgf/cm^2 付近で急激に圧縮している。これに比べてH型の足の部分にあたる No.7、No.9は、ほぼ同じような曲線を示し、それほど大きな変化は観られなかった。よって、H型とC型では、C型の方が圧縮されやすいと思われる。

図-3(c),(d)において、1段目と2段目のH型の中央部分のひずみを比較する。どちらも縦軸に平行であり、大きな挙動を示さないという点は同じであった。しかし、1段目のH型の中央部分No.6は伸びを示し、2段目のH型の中央部分No.2は、縮みを生じた。これは、2段目のH型の間に生じた空隙が、大きな原因である。ブロック体の中央部分に空隙があり、その両端にあたるNo.2は、水平方向に押され、縮み、その上部にあたるNo.6は伸びたと思われる(図-3参照)。

次に、図-3(e)において、おのおののEPS材の境界部分のひずみについて考察する。No.5は、大きな伸びを生じた。これは、中央部分の空隙が大きなものであることを明らかにしている。また、大きく2つのグループに分類できる。すなわち、ブロック体の中央部分は、空隙が原因で伸びを示し、外側部分は圧縮荷重により、縮みを生じていると思われる。この空隙が生じた原因は、2段目のH型の足の部分の強度がほとんど等しく、互いに反発しあったためにできたと思われる。

したがって、これらの考察より、このケースのような盛土で、このような空隙ができたとすれば、おのおののEPS材は類似した挙動を示すのではないだろうか。

異型EPS材の組み合わせによって得られたブロック体は、一見すると大きなEPSブロック単体として、圧縮を受けているように思えるが、その内部では様々な挙動が成されていた。この内部の挙動とは、各部材での圧縮や伸びを示し、応力をその内部で均等にして受け持ち、外部(ここでは路床など)へは伝えないような状況を示すと思われる。

したがって、「異型EPS材」の利点として緊結金具等のジベルなしで、ブロック体は一体化する。また、応力の分散が充分可能であると思われるなどが挙げられた。欠点としては、材料の単位体積質量を均一とすることに、特に注意を要する。接合部分に亀裂等なんらかの破壊が、もし生じた場合には、長期的な耐久性が懸念されるなどが考えられた。

4. まとめ

以上、試験により「異型EPS材」の圧縮強度について、確認することができた。また、その結果より様々な利点、欠点を発見することができ、力学的特性を知る初歩的段階としては、有効であったと思われる。しかし、まだ未知の部分が多く、利用するまでには、多くの試験と実験を行う必要がある。よって、今後は他の力学的特性を知る試験として曲げ試験、引張強度試験、繰返し試験などを行ない、さらに現場を想定した実大実験など行なうべきであろう。