

EPSの荷重分散特性（その2）

発泡スチロール土木工法開発機構	正 巽 治
北海道開発局開発土木研究所	正 西川純一
〃	正 松田泰明
〃	正 大江祐一
発泡スチロール土木工法開発機構	正 佐野 修
〃	正 阿部 正

1. はじめに

最近、軽量盛土工法の一つとしてEPS工法が多く適用されるようになったが、設計自動車荷重の改正などに伴い、高強度EPSを上層部に用いた合理的な設計法が求められている。しかしながら現設計法では高強度EPSの必要厚さの設計について特に示されていない¹⁾。そこでEPS盛土の荷重分散特性を知るため、板状のEPSを層状に積み重ねた供試体に載荷を行った^{2)～4)}。その結果、①EPSの圧縮強さが違っても荷重分散特性に明確な差はないこと、②継ぎ目のない連続体のEPSでは実測値と半無限地盤内応力の理論式がきわめて近似した値となることなどが分かった。本報文では、実大EPSブロックを使用した大型実験の結果について報告する。なお、本報告は発泡スチロール土木工法開発機構と北海道開発局開発土木研究所の共同研究成果の一部である。

2. 実験方法

実験概要を図1、図2、実験ケースおよび変位計の配置を表1、実験に使用したEPS（2.0m×1.0m×0.5m）の物性を表2に示す。実験は大型実験ピット内に実物大EPSブロックを2～4層積み上げて行い、下から2段まではEPS周面に砂を充填した。載荷は50cm角の治具を用いて、EPSの弾性限界まで段階的に行った。

また、死荷重はセメント袋を用いて1m²当たり200kg載荷した。EPSの応力測定は、EPSブロック内に設置した変位計の変位を応力に変換して求めた。EPSの施工状況を写真1に示す。

表2 EPS材料特性

材料名	単位体積重量 (kgf/m ³)	5%圧縮強度 (tf/m ²)	弾性限界圧縮強度 (tf/m ²)
D-20	20	10	5

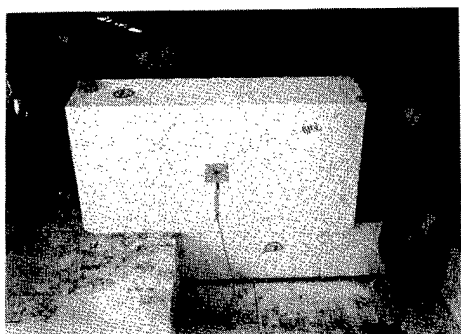


写真1 EPSの施工状況

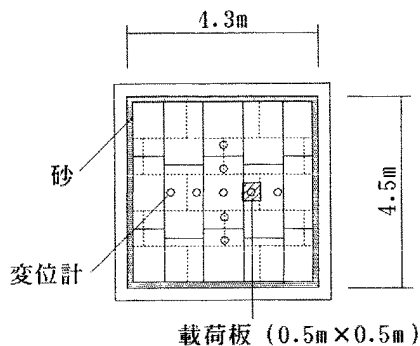


図1 EPS敷設平面

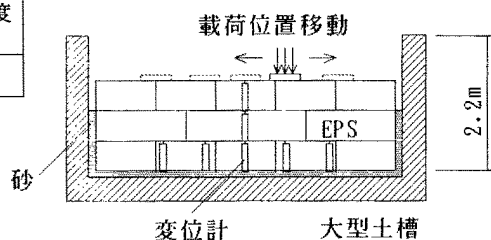


図2 土槽断面

表1 実験ケース・変位計配置

ケース	EPS 施工 段数	載 荷 位 置	荷重範囲 (tf/m ²)	変位計配置	
				水平方向	深さ方向
1	2	センター直上	0.8～5.0	9点	2点
2	3	変位計直上9点			3点
3	4	変位計直上5点			4点

3. 実験結果と考察

(1) EPSを2・3・4層積み重ねて、各ケースに 5tf/m^2 をセンター位置に載荷した時の最下層の応力を図3に示す。直下応力はEPSの施工厚さが大きくなるほど小さくなり、荷重分散範囲は広がっている。

3層までEPSを積み重ね、載荷板をすべての変位計の直上に移動し載荷したときの最下層応力を図4に示す。この図は載荷位置をすべてセンターに合わせてプロットしたものである。載荷板中心位置から2.1m離れた点まで荷重は分散しているが、2.8m離れた点では応力は確認されなかった。よって今回の実験条件での荷重の影響範囲はおよそ 60° 前後と考えられる。

また、載荷位置の違いにより直下応力と応力分布に差があった。これは各載荷位置から見たEPSの積み重ね形状の影響や、積み重ね誤差による変位計の反応の違いによるものと考えられる。

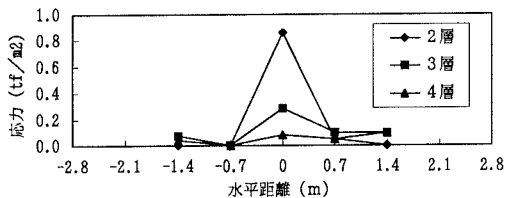


図3 施工厚さの違いによる応力分布

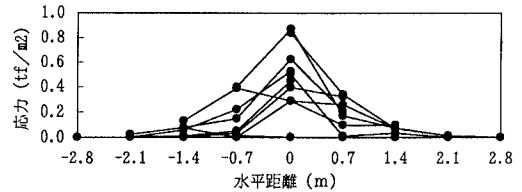


図4 載荷位置の違いによる応力分布

(2) 4層までEPSを積み重ねたときの各載荷荷重における深さ方向の応力分布を図5に示す。載荷板から垂直方向に深くなるに従って応力減衰がみられた。現在の設計法では、深さ方向の応力が減少することについて特に示されていないが¹⁾、EPSの施工厚さが大きくなるに従って最下層の応力が小さくなることから、上部に高強度EPSを用いた設計が可能であると言える。

また、EPS応力は載荷直下で最大となる。その応力が均一に分布していると仮定して、4層のケースのみかけの荷重分散角を推定すると $35^\circ \sim 48^\circ$ となった（表3）。

(3) EPSを2・3・4層と積み重ね、各ケースに 5tf/m^2 の荷重を載荷したときの載荷板直下での深さ方向の実測値と理論値（ブーシネスクの集中荷重による地盤内応力）を比較した（図6）。その結果、実測値と理論値の応力分布は似た傾向を示したが、3層目（1.25m）以深では理論値を上回る値が計測された。これは、EPS盛土が連続体ではなくブロック状に積み重ねられた影響と考えられる。高強度EPSの厚さを決定する場合、理論値を上回る事例があり得ることを十分に考慮しなければならないと考えられる。

4. おわりに

本実験により、EPS盛土内における荷重分散特性の基礎的なデータが得られた。今後はさらに解析をすすめるとともに、現場試験施工を行い、高強度EPSを用いた合理的設計法を提案する予定である。

参考文献：

- 1) 建設省土木研究所、土質研究室・動土質研究室：発泡スチロールを用いた軽量盛土の設計施工マニュアル、平成4年3月。
- 2) 佐野、西川、松田、阿部：EPSの荷重分散特性、土木学会第49回年次学術講演会、P1052～1053、平成6年9月。
- 3) 大江、松田、西川：EPSブロックの荷重分散特性について、第38回北海道開発局技術研究発表会、平成7年2月。
- 4) 大江、松田、西川、佐野、阿部：室内におけるEPSブロックの荷重分散特性試験について、第30回土質工学研究発表会論文集。

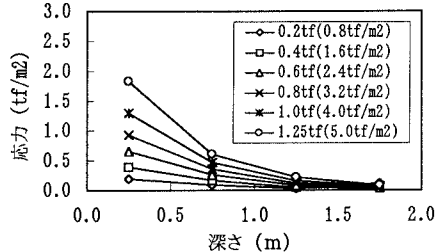


図5 深さ方向の応力分布

表3 荷重応答率・分散角

深さ (m)	荷重伝達率 (%)	みかけの角度
0.25	36.5	36.5°
0.75	12.0	35.3°
1.25	4.3	40.9°
1.75	1.6	48.1°

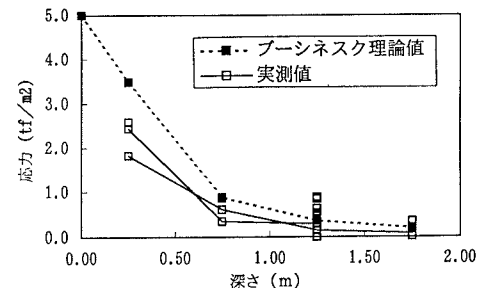


図6 深さ方向応力分布の比較