

III-304

発泡スチロール粒を用いた軽量土の力学特性
— 水圧が土の性状に及ぼす影響 —

大日本インキ化学工業(株) 正会員 鈴木 義英
同上 内山 正美
横浜国立大学工学部 正会員 今井 五郎
同上 正会員 プラザン・テーシ
同上 杉本 裕哉

1. はじめに

軟弱地盤上の沈下、安定対策、擁壁への土圧の低減対策として、軽量化された土質材料が用いられるようになってきた。その中の一つとして、山砂と発泡スチロール粒(以下EPS粒)を混合し、セメントを固化材として添加した軽量安定処理土(以降軽量土)が注目されつつある。そこで当研究ではこの軽量土の土木材料としての適性を把握するため、軽量土が地下水水圧下で示す力学的特性について検討を行なった。

2. 試料および実験方法

供試体に用いた材料の物理特性を表-1に示す。また表-2に供試体の配合および試験条件を示す。メンブレンをかぶさない供試体を三軸セル内に設置し、等分水圧を作用させた状態で一軸圧縮試験を実施し、強度や変形特性および吸水量を検討した。また軽量土に使用する各原料の沈下特性を把握するため、三軸室内部での一次元圧密試験を実施した。

3. 実験結果及び考察

①水圧下での一軸圧縮試験

図1-(a)に水圧下での一軸圧縮強度比と水圧の関係を示す。一軸圧縮強度は水圧が大きくなるにつれて減少していることがわかる。また養生日数が増加するとともに強度低下率が小さくなることから、水圧下における軽量土の強度はセメントと山砂の強度に依存するところが大いと考えられる。また図1-(b)より水圧作用時間の増加によって強度がさらに低下していることがわかる。

表-1 物理定数

山砂(君津産)	
密度	2.704g/cm ³
粒度	D50=0.18mm
均等係数	UC=1.83
発泡スチロール粒	
密度	0.025g/cm ³
粒径	約1mm
セメント	
普通ポルトランドセメント	

表-2 供試体の配合

山砂1000g(乾燥重量)に対して	
発泡スチロール粒 混合量	密度1.1g/cm ³ :20g
セメント添加量	6%
加水率	10%
養生日数	3日 7日 14日

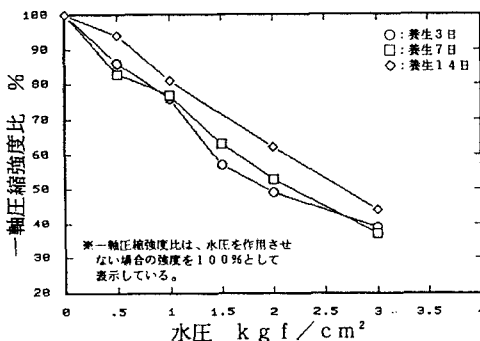


図1-(a) 水圧と一軸圧縮強度比の関係
(養生日数による比較 水圧作用直後)

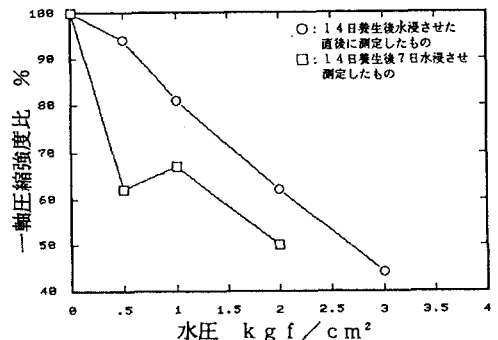


図1-(b) 水圧と一軸圧縮強度比の関係
(水圧作用時間による比較)

②水浸圧密試験

図2-(a)に作用水圧と圧縮ひずみの関係を示す。EPS粒のみでは水圧上昇による沈下が大きく、水圧 2.0 kgf/cm^2 の時12%程度となるが、軽量土の状態では沈下は1%程度となり安定している。また図2-(b)に水圧を作用させた状態での経過時間と圧縮ひずみの関係を示す。EPS粒のみの場合は経過時間とともに沈下量が増加しているが、軽量土ではほぼ一定となっている。

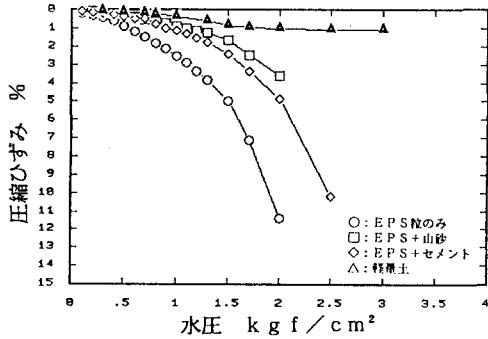


図2-(a) 水圧と圧縮ひずみの関係
(水圧作用直後)

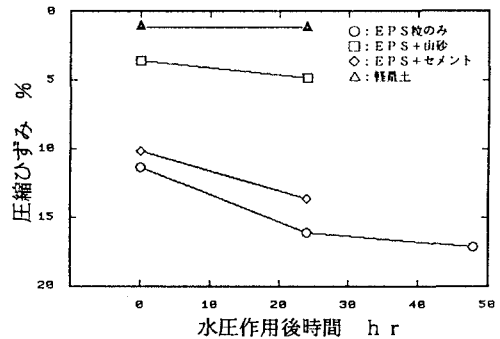


図2-(b) 水圧作用時間と圧縮ひずみの関係

③吸水試験

図3に経過時間と体積吸収率の関係を示す。水圧をかけた直後より急激に吸水量が増加するが、3日以降はゆるやかに増加している。また吸水量は水圧が大きくなるにつれて増加することがわかる。体積吸収率は10~20%程度であり、これを密度に換算すると0.1~0.2 t/m^3 程度の増加となる。

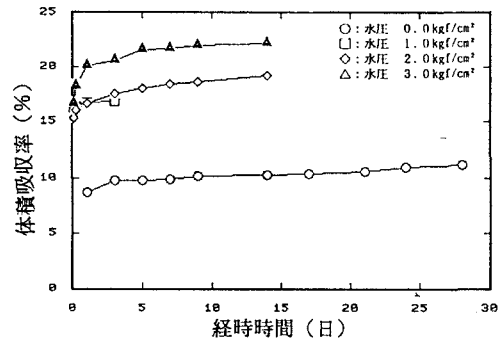


図3 水圧作用時間と体積吸水率の関係

4. まとめ

軽量土は大きな水圧が作用すると強度低下や密度増加を起こす傾向があることがわかった。しかしセメント添加量を変えることによって強度低下等をある程度防止できると予想される。また図4にEPS粒子の密度と圧縮強度の関係を示す。EPS粒の種類(密度)によって強度が大きく変化するため、EPS粒を変えることによっても軽量土の強度保持が期待できる。これらの点について今後さらに検討する予定である。

- 以上 -

参考文献

- 1) 西田、長坂、山田：廃棄発泡スチロールの軽量化土質材料への利用
(土木学会第43回年次学術講演会 1988.10)
- 2) 山田、西田、今井他：粒状発泡スチロールを用いた軽量化土の諸特性
(第25回土質工学研究発表会1990.6)
- 3) 村橋、今井、フザン他：発泡スチロール破砕片を用いた軽量化土の一軸圧縮特性
(土木学会第47回年次学術講演会)

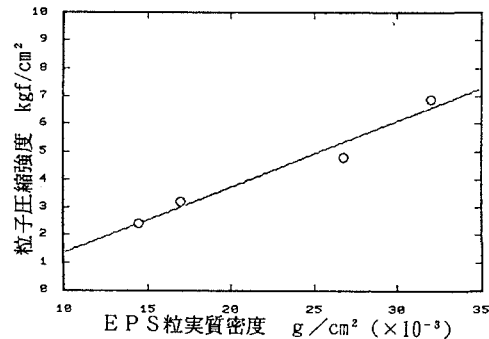


図4 EPS粒の実質密度と粒子圧縮強度の関係
(2%圧縮時の応力)