

III-B 336

発泡ビーズ混合軽量土の長期耐久性

— 国道112号(月山新道) 中台地区での追跡調査 —

建設省土木研究所 正会員 森 範行
 (財)土木研究センター 正会員 千田昌平
 建設省酒田工事事務所 千場 徹
 日本舗道(株) 正会員 ○西村拓治
 (株)エスエルエス 正会員 長坂勇二

1. はじめに

発泡ビーズ混合軽量土は、土に超軽量の発泡樹脂の粒子（以下、発泡ビーズと称す）を混合した新しい土質材料である¹⁾。本文では、国道112号の道路改良工事（建設省酒田工事事務所、平成元年施工）において道路路床部に発泡ビーズ混合軽量土を適用した事例について、土質試験等の追跡調査を行い発泡ビーズ混合軽量土の長期的な耐久性を検証したので報告する。なお、本研究は建設省土木研究所と(財)土木研究センターおよび民間36社（ハイグレードソイル研究会）による共同研究「混合補強土の技術開発に関する研究」の一環として行われたものである。

地滑り地帯であった中台地区は、昭和63年度までに恒久的な対策工事として、延長120mにわたり地山滑り面の末端部に地滑り抑止杭が施工され、集水井戸も設置された。ここでは、路面の沈下に対してはオーバーレイを繰返し維持補修に努めてきていたが、平成元年度に道路盛土部の表層滑り対策として、重いオーバーレイ層を撤去し、道路路床部に発泡ビーズ混合軽量土を使用した道路改良工事が施工された²⁾。図-1に施工標準断面図を示す。また、表-1は混合軽量土の施工時の配合比である。なお、配合は設計時の設定値（CBR4%以上、湿潤密度1.2t/m³以下）を満足するよう室内配合試験により決定した。

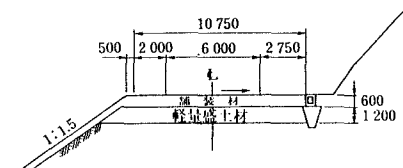
図-1 施工標準断面図¹⁾

表-1 施工時の配合

材 料	配 合 比
山砂;ビーズ※1	1;1.2
普通セメント(%)※2	5
含 水 比(%)	15

※1. 山砂;ビーズの混合比は容積比
 ※2. セメント添加量は重量%

2. 試験方法

各種土質試験用の試料採取方法は、現位置からのブロックサンプリングとした。試験項目と試験方法は表-2参照。

3. 試験結果

試料採取に際して行った、舗装版開削後ピットでの観察の結果は以下のとおりであった。

- ・開削時、路床部(混合軽量土)に地下水位はなく、不飽和状態である。
- ・発泡ビーズの変形、変質はみられない。また、セメントによる硬化は進んでいるものの人力掘削は可能。

表-2に土質試験結果を示す。

表-2 土質試験結果

試料採取位置		A 地 点		B 地 点		試験方法
試験年度	設定値	平成2年度	平成7年度	平成2年度	平成7年度	—
含 水 比 (%)	15.0	13.60, 13.86 平均13.73	11.91, 11.91 平均11.91	12.90, 12.92 平均12.91	13.16, 13.30 平均13.23	含水比測定
湿 潤 密 度 (t/m ³)	1.2以下	1.17, 1.16 平均1.17	1.14, 1.10 平均1.12	1.05, 1.10 平均1.08	1.02, 1.07 平均1.04	JSF T 191
C B R (%)	4.0以上	11.3	23.7	12.1	20.2	JIS A 1211
一軸圧縮強度 (kgf/cm ²)	—	1.382, 1.203 平均1.293	2.542, 3.586 平均3.064	1.306, 1.148 平均1.227	3.800, 4.204 平均4.002	JIS A 1216
三 軸 圧 縮 力 (kgf/cm ²)	—	0.29	1.38; 0.7	0.40	2.22; 0.46	—
軸 せん断抵抗角(度)	—	29.2	0.0; 19.3	27.9	0.0; 22.9	圧密排水法
透水係数(cm/sec)	—	1.31×10 ⁻³	8.87×10 ⁻⁴	1.53×10 ⁻³	1.36×10 ⁻³	JIS A 1218

※1. 平成2年度は施工後6ヵ月経過で、平成7年度は施工後6年経過である。

※2. 平成7年度の三軸圧縮試験結果のうち、左側の枠は過圧密領域での、右側の枠は正規圧密領域での計測値を示す。

表－2より以下のことが判る。

①含水比について

施工時の設定値(15%)に対し、若干の減少はあるが安定した値を示している。

②湿潤密度について

平成7年度の測定値は、平成2年度の測定値から殆ど変化はなく、安定している。今回の測定値は設定値(1.2t/m³以下)を満足しており、しかも1.00t/m³を確保している。仮に地下水位の上昇があっても、浮力に対しての安定性は保たれるものと思われる。

③CBR値について

CBR値についても設定値(CBR4%以上)を十分満足している。なお、平成2年度に比べ平成7年度にはCBR値が2倍程度に増加しているが、これはセメントによる硬化作用と考えられる。また、山岳地帯である当地区では、冬期には凍結作用をうけていることを考慮すると、凍結融解などの気象作用に対して、十分な耐久性を保持しているものと判断できる。

④一軸圧縮強度について

平成2年度に比べ平成7年度は、強度が3倍程度まで増加している。

⑤三軸圧縮強度（圧密排水）について

三軸圧縮強度（圧密排水）による粘着力及びせん断抵抗角は図－2に示すとおりである。せん断抵抗角はあまり変化はないものの、粘着力はかなり増加している。これもセメントによる硬化作用と考えられる。

⑥透水係数について

平成7年度の測定値は、平成2年度のものからあまり変化はなく安定している。また、透水係数は概ね 1.0×10^{-3} (cm/sec)のオーダーにあり、原料土の山砂と同程度となっている。

4. まとめ

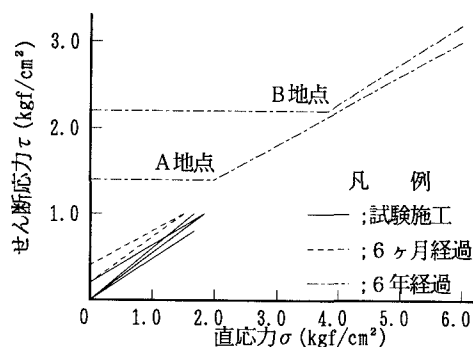
現場に施工されてから6年経過後の発泡ビーズ混合軽量土の物性について追跡調査を行った結果、以下のことがわかった。

①CBR値、湿潤密度とも設計時の設定値を十分に満足している。

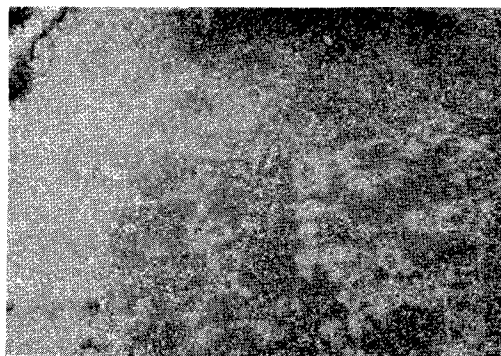
②湿潤密度、透水係数の変化は非常に微小であり、安定した状態を保っている。

③一軸圧縮強度、CBR値については、施工後6ヶ月のデータに比べ2～3倍に増加している。また、三軸圧縮試験でも粘着力が増加している。これは、セメントによる硬化が進んだためと考えられる。

以上のことから、発泡ビーズ混合軽量土は、長期にわたって気象作用や交通過重を受けても劣化することなく安定した性状を保つことから、十分な長期耐久性を有することが確認できた。



図－2 せん断応力図



写真－1 発泡ビーズ混合軽量土

<参考文献>

- 1) 三木博史・林義之・山田哲也・森範行：ハイグレードソイルの利用技術：土と基礎，VOL.42，PP25～30(1994)
- 2) 西川和広・久楽勝行・長坂勇二・伊藤賢一：安定処理土による道路盛土工事の一例：第25回土質工学研究発表会講演集，PP2093～2094(1990)