

しらすを骨材とした気泡混合軽量土の強度特性について

九州産業大学大学院 学生会員 ○ 坂井 昭仁
九州産業大学工学部 正会員 奥園 誠之
同 上 正会員 松尾 雄治

1. はじめに

近年、環境面や資源面などの問題から建設残土などの再利用化が問題視されている。また、一方で軟弱地盤や地すべり地上の盛土や拡幅工事などにおいて生じる圧密沈下やすべり破壊の対策として軽量盛土材に気泡モルタルを用いる工法が次第に増えている。しかし、現地発生土は多種多様であるためこれらの配合に際しては混入する土質材料の特性を十分に考慮する必要がある。本報告は、しらすを骨材とする気泡混合軽量土の適用性について室内実験の結果より、主に強度特性について検討したものである。

2. 実験の試料および概要

骨材として用いるしらすは鹿児島県内より採取したもので、粒径を整えるために2.0 mmふるい通過分を使用した。気泡モルタルの配合材料を表-1に示す。本実験での配合は、日本道路公団の「気泡混合軽量土の設計・施工指針」の暫定配合に基づくがS/Cを1, 3, C (セメント量)を100, 200, 300kgf/m³, W/Cを50, 75, 100%の3段階設定した。強度試験は、室内湿潤養生で材令7日と28日で一軸圧縮強度を測定した。今回の実験では打込み時のしらすの含水比を変化させるため、しらすを24時間水浸した後、ふるいのまま水からあげて160分、48時間、7日間、自然乾燥させたものを用いた。なお、図-1は、自然乾燥に伴うしらす含水比の経時変化であり、24時間水浸した時の含水比を1.0とし、各時間における含水比の低下率をもとめた。

表-1 配合材料の密度 ρ (比重)

材 料	ρ (g/cm ³)	備 考
しらす	2.46	鹿児島県内採取
セメント	3.05	高炉セメントB種
起泡剤	1.00	界面活性剤系

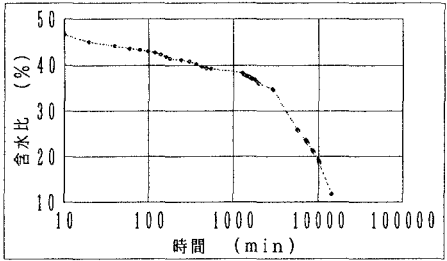


図-1 しらす含水比の経時変化

3. 実験結果及び考察

図-2, 3に材令28日の一軸圧縮強度の結果を示す。水セメント比は配合設計で設定した値である。セメント量=300kgf/m³, S/C=3の場合、しらすの含水比(打込み時)が高いほど一軸圧縮強度が大きくなる傾向が見られる。含水比の低下率=10%(160分)では混練水量が増すと強度の増加が見られないものもある。その原因としては、しらすの含水比が高いと粒子間の間隙が少なく、それ以上の水の浸入がなく所定の混練水が余った状態となり材料分離が起こったためだと考えられる。

含水比低下率=10% s/c=3 材令28日

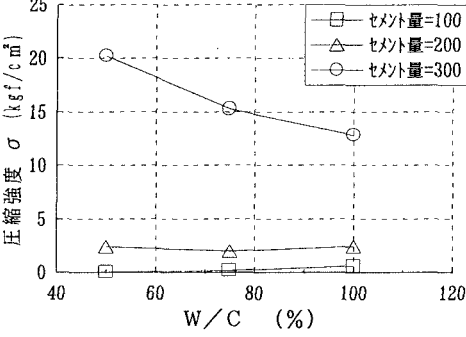


図-2 水セメント比と圧縮強度の関係

含水比低下率=70% s/c=3 材令28日

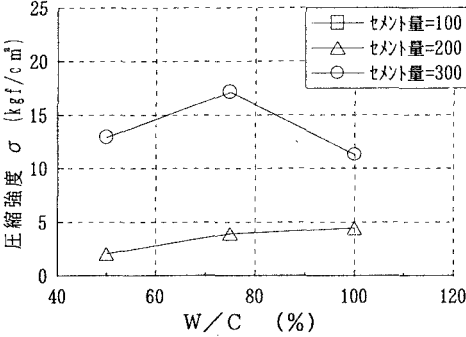


図-3 水セメント比と圧縮強度の関係

次に含水比の低下率=30%(48時間)では混練水がさほど吸収されないため、W/Cの増加により強度は上がっている。また、含水比の低下率=70%(7日間)になると逆にしらす粒子間の空隙に混練水が大量に吸収されてしまうためW/Cの増加に伴うような強度増加が見られない。セメント量=200kgf/m³、S/C=3のように、骨材、セメント、混練水量など全容積が少ない場合しらすの含水比(打込み時)の影響をさほど受けないため、W/Cの増加に伴い強度が向上する傾向が見られた。

一方、図-4、5にセメント量の変化による一軸圧縮強度の結果を示す。セメント量が増加するほど強度増加が顕著に見られた。一般に、砂を骨材とする場合は、骨材の量が増すと少ないセメント量でも高い強度が得られることがわかっているが、しらすのように粒子の破碎性が高く、粒子間の結合力に乏しい性質を有する材料ではモルタルとしての固結力の低下を生じるため、セメント量と骨材量との配合の割合(混練水)を考慮しなければならないことがわかった。しかし、しらすを骨材とする場合、高い強度が必要でないとすれば、しらすを骨材として用いることも可能であると考えられる。気泡混合土の配合に当たっては、強度面と軽量性の相反する関係の中から対象となる盛土に応じた配合を選定することになる。日本道路公団の研究によれば、気泡モルタルの圧縮強度とC B R値には相関が認められ、圧縮強度10.0kgf/cm²はC B R≒35%に相当し、この値は路床として十分な値であり上部路床としての適用も考えられる値である。また、図-6のように、しらすを骨材とする場合には、単位体積重量の軽減が乾燥に伴って期待できることから、軽量性及び強度性からしらすを骨材として用いる利点があると考えられる。今回用いたしらすの自然含水比は約25%であったことから、しらすの空隙に混練水が吸収される傾向が顕著に現れることが予想される。このように自然含水比の低い現場においては、打設時のしらす含水比を考慮し配合補正を行う必要がある。

4. まとめと今後の課題

今回は主に圧縮強度について報告したが、今後は盛土材に要求される耐久性や透水性等も含めた総合的な検討を行う予定である。

【参考文献】「気泡混合軽量土を用いた軽量盛土工法の設計・施工に関する指針(日本道路公団)」

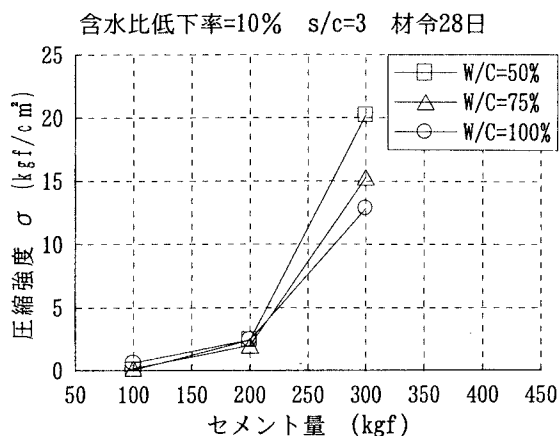


図-4 セメント量と圧縮強度の関係
含水比低下率=70% s/c=3 材令28日

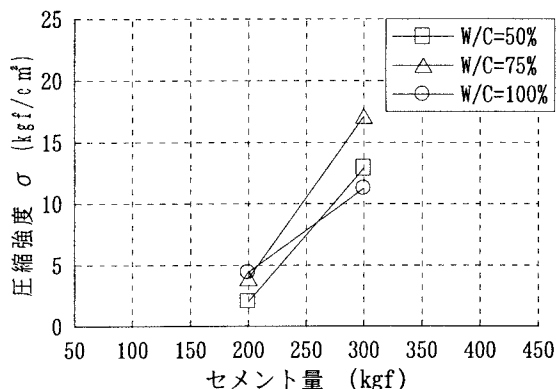


図-5 セメント量と圧縮強度の関係

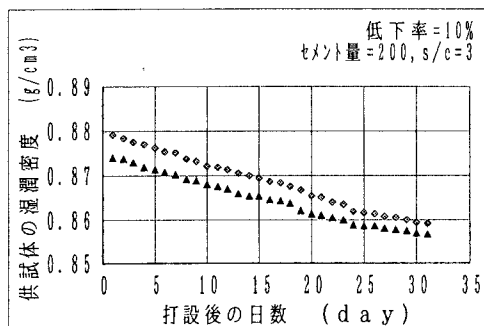


図-6 供試体の湿潤密度の時間的变化