

Ⅲ-B302

しらすを骨材に用いた気泡モルタルの圧縮強度について

九州産業大学工学部 正会員 松尾 雄治・正会員 奥園 誠之
麻生フォームクリート 松隈 知男・近藤 信光

1. はじめに

近年、環境面や資源等の問題から建設現場で発生する余剰土の再利用化が問題視されるようになってきている。また、一方では軟弱地盤や地すべり地上の盛土建設や拡幅工事等に軽量材として気泡モルタルを用いることが次第に多くなってきた。しかしながら、気泡モルタルの骨材には品質管理面から比較的良質な砂を用いる現状があり、現場によっては大量の砂の購入や運搬等で不経済になる場合も生じている。本報告は現地発生土の有効利用と軽量盛土材(気泡混合土工法)への適用性に関して、南九州に広く分布し自重の小さいしらすを骨材に用いた気泡モルタルの強度特性について室内実験の結果より検討したものである。

2. 実験の試料および概要

気泡モルタルの骨材として、鹿児島市内4ヶ所より採取し混合ししらす(2.0mmふるい通過試料:採取時に数mm~cm程度の軽石状塊を含むが最大粒径を海砂と整えるため)と比較のために細砂(北九州市内産海砂:骨材に通常用いられる同等種)の2種類を用いた。骨材の粒度曲線を図-1に示し、気泡モルタルの配合材料を表-1に示す。配合は日本道路公団の「気泡混合軽量土の設計・施工指針(案)」の暫定配合表に基づくがS/C(骨材とセメントの重量比)を1, 3, 5、圧縮強度の目標値を0.49, 0.98, 1.96, 3.92MPa(5, 10, 20, 40kgf/cm²)の4段階設定した。また、現場の施工性と合わせるため予備練り試験を行い、混練水量を調整し、打込み時のフローが180±20mmになるようにした。供試体はφ50×100mm(養生室内湿潤養生)、材令7日と28日で一軸圧縮試験を行い圧縮強度を測定した。

3. 実験結果および考察

図-2に材令28日の圧縮強度試験の結果を示す。横軸の目標圧縮強度は通常の骨材(細砂)で配合した時に発現するであろう予想値であり、縦軸は本配合供試体の圧縮強度の実測値である。海砂配合の場合はほとんどのケースで実測値が目標値に達している。一方、しらす配合の場合は一般的に実測値が目標値より低く、特に配合量が多くなる(S/C=3, 5)ほどその傾向が顕著となっている。通常、砂を骨材とする場合では骨材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おり、この性状を配合設計に結び付けているが、骨材が多くなり過ぎるとモルタルとしての固結力が低下するので強度も発現しにくくなると考えられ、特に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持つ材料を多量に配合すると強度低下が著しくなることがわかった。

表-1 配合材料の密度 ρ (比重)

材 料	ρ (g/cm ³)	備 考
しらす	2.44	鹿児島市内採取
海 砂	2.65	北九州市内産
セメント	3.05	高炉セメントB種
起 泡 剤	1.16	動物性蛋白質系

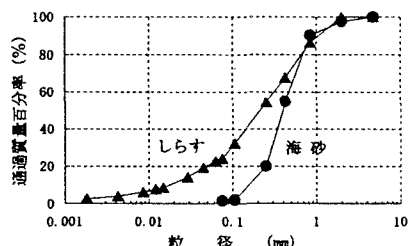


図-1 骨材の粒度分布

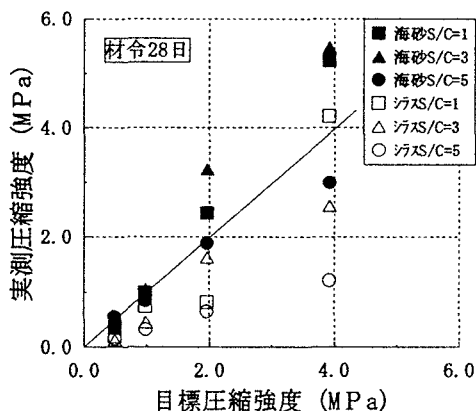


図-2 圧縮強度の目標値と実測値の関係

キーワード: 軽量盛土材, しらす, 一軸圧縮強度

連絡先(〒813 福岡市東区松香台2-3-1 TEL 092-673-5685 FAX 092-673-5699)

練混ぜ直後の気泡モルタルの品質管理試験結果より、図-3、4に気泡モルタルの湿潤密度と圧縮強度の関係、図-5、6に気泡モルタルの空気量と圧縮強度の関係を示す。海砂、しらすのどちらも湿潤密度が大きくなると圧縮強度も増加するが、その反面で空気量が減り軽量性が損なわれることになる。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。しらす配合の場合、海砂配合に比べ圧縮強度は低くなっているが、

極めて高い強度が必要でない盛土材としては(例えば1.0MPa程度で見れば)、しらすを骨材とすることも可能であると思われる。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CBR値には相関が認められ、圧縮強度1.0MPaはCBR $\approx$ 35%に相当し、この値は路床材として十分な値であり、上部路床への適用も考えられる値である。

図-7にしらす配合供試体の湿潤密度の時間的変化を示す。しらすは軽石流堆積物であるため粒子内部や粒子間の空隙が大きく、練混ぜ直後はこの部分にかなりの水を含む。その後水が排出されおよそ25日で収束しているが、その時と打設後7日の時の湿潤密度を比較すると約14%軽減(海砂配合は約2%であった)されており、これは軽量材として有意な性状であると言える。現場の盛土は地下水に没していないければ、同様に乾燥するので盛土荷重が小さくなることが予想され、軽量性の面からはしらすを骨材に用いる利点の確認された。

4. まとめと今後の検討課題について

しらすを骨材に用いた気泡モルタルの圧縮強度は海砂を用いた場合よりも低く、特に配合量を増すとその差は大きくなる。しかし、打設後に湿潤密度の低下が見られることから、盛土荷重の軽減が期待でき、軽量面では優位な性状があることが確認された。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】 1)「軽量盛土の設計・施工に関する検討報告書(日本道路公団委託)」(財)高速道路技術センター 1996.2

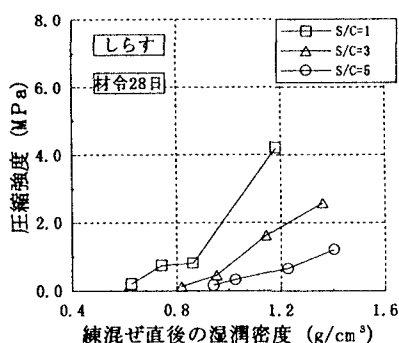


図-3 湿潤密度と圧縮強度の関係

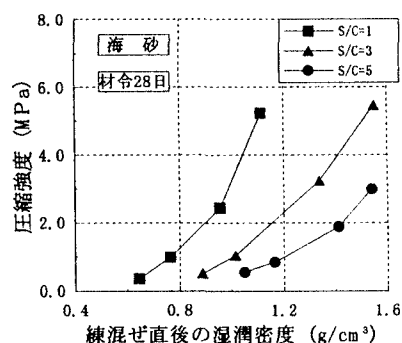


図-4 湿潤密度と圧縮強度の関係

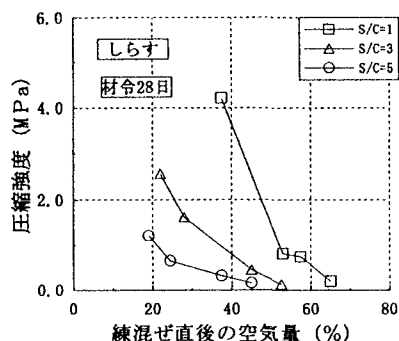


図-5 空気量と圧縮強度の関係

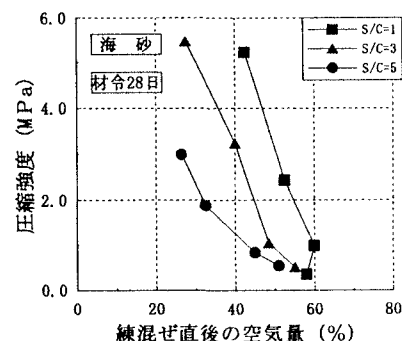


図-6 空気量と圧縮強度の関係

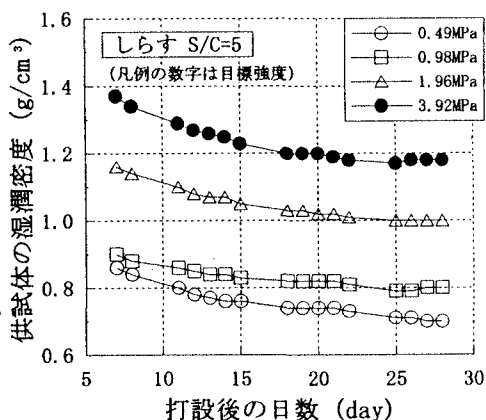


図-7 供試体の湿潤密度の時間的変化