

再生ポリスチレンビーズを用いた軽量モルタルの強度について

名城大学学生 天谷朋紀
 名城大学学生 飯野智裕
 名城大学 正会員 飯坂武男
 名古屋市工研 正会員 大野正徳

1. はじめに

我国は都市部だけでなく、国土全体に渡りコンクリート構造物の建設が進められている。そして今後もコンクリートの需要は延びるものと思われる。しかしコンクリート用骨材は資源に限りがあり、その需要に追いつかなくなるのも当然である。また、今日産業廃棄物の処理問題が注目されている。本研究では、プラスチックを再利用して建設分野にうまく利用できないか、またプラスチックの特性である軽量で、かつ強度の大きい機能性コンクリート材料の開発を目標にすることにより、コンクリート用軽量再骨材としての利用を考えて、モルタルにより実験を行い強度について検討した。

2. 実験概要

2. 1 使用材料

セメントは普通ポルトランドセメントである。骨材としては回収した発泡スチロール製品を熔融、または半熔融し、粒形に加工した再生ポリスチレンビーズ（以下再生）は、比重1.05、平均粒径3～5mm、のものである。人工軽量細骨材（以下人工）は絶乾比重1.68、発泡スチロールビーズ（比重0.02）は粒径0.96mmの粒子状（以下EPS）および標準砂である。

2. 2 配合

モルタルの配合は、再生のみ、再生+人工、再生+EPS（細）、標準砂の4種類をS/C=1.0、2.0（容積比）、W/C=40%、50%、60%として行った。配合表は表-1に示す通りである。

表-1 モルタルの配合条件

砂/セメント比（S/C）= 1.0（容積比）

砂/セメント比（S/C）= 2.0（容積比）

水セメント比 (%)	単位重量 (kg/m ³)		
	水	セメント	細骨材
40 50 60	364 417 462	911 835 770	再生 364 334 308
40 50 60	364 417 462	911 835 770	再生+人工 182+291 167+267 154+247
40 50 60	364 417 462	911 835 770	再生+EPS 182+3.5 167+3.2 154+2.9

水セメント比 (%)	単位重量 (kg/m ³)		
	水	セメント	細骨材
40 50 60	270 316 358	676 633 596	再生 542 508 476
40 50 60	270 316 358	676 633 596	再生+人工 271+433 254+405 238+380
40 50 60	270 316 358	676 633 596	再生+EPS 271+5.2 254+4.8 238+4.5

2. 3 実験方法

比重が極端に異なる材料などで、骨材とセメントを手練りで30秒間骨材の表面に均一にセメントを付着させ、次に水を入れ、オムニミキサで90秒間練り混ぜた。供試体は4×4×16cmの角柱供試体である。脱型後水中養生を施し、材令7日、28日、56日の曲げ強度、圧縮強度について試験を行った。比重は養生後、供試体の水中重量と空气中重量を測定して求めた。

3. 結果ならびに考察

図-1は、圧縮強度と比重の関係を表したものである。標準砂のみの場合は強度、比重において配合の変化による差は非常に大きく表れているが、再生+人工はS/C=1.0、S/C=2.0の場合その差は小さい。これ

は、人工軽量細骨材の影響が大きいと思われる。再生+E P S は $S/C=1.0$, $S/C=2.0$ においては軽量とするならば、砂セメント比は更に大きくすることができる。

図-2は曲げ強度および圧縮強度を示したものである。曲げ強度については、再生+人工の組合せが最も強度が大きく、再生のみがそれに次いでいる。特に $S/C=1.0$, $W/C=40\%$ の条件において強度が大きい。これは骨材強度の影響が表れたものと思われる。圧縮強度については、曲げ強度と同様に、再生+人工の組合せのものが強度が大きく、再生+E P S (細) は曲げ強度に関しては大きい強度を示しているが、圧縮強度にお

いては他の2つの組み合わせに比べると強度が低い傾向である。再生のみの場合は、水/セメント比が60%の配合条件において、砂/セメント比が1.0から2.0に変化しても圧縮強度は、ほとんど変化はみられない。

再生+E P S (細) は、曲げ強度に関しては大きい強度を示しているが、圧縮強度は他の2つに比べると少し小さい強度を示している。これは、E P S (細) が気泡の代わりになり強度低下を引き起こしたのではないかと思う。

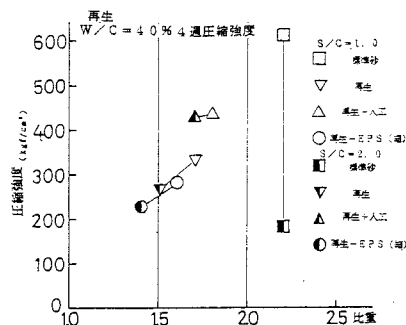


図-1 比重と圧縮強度の関係

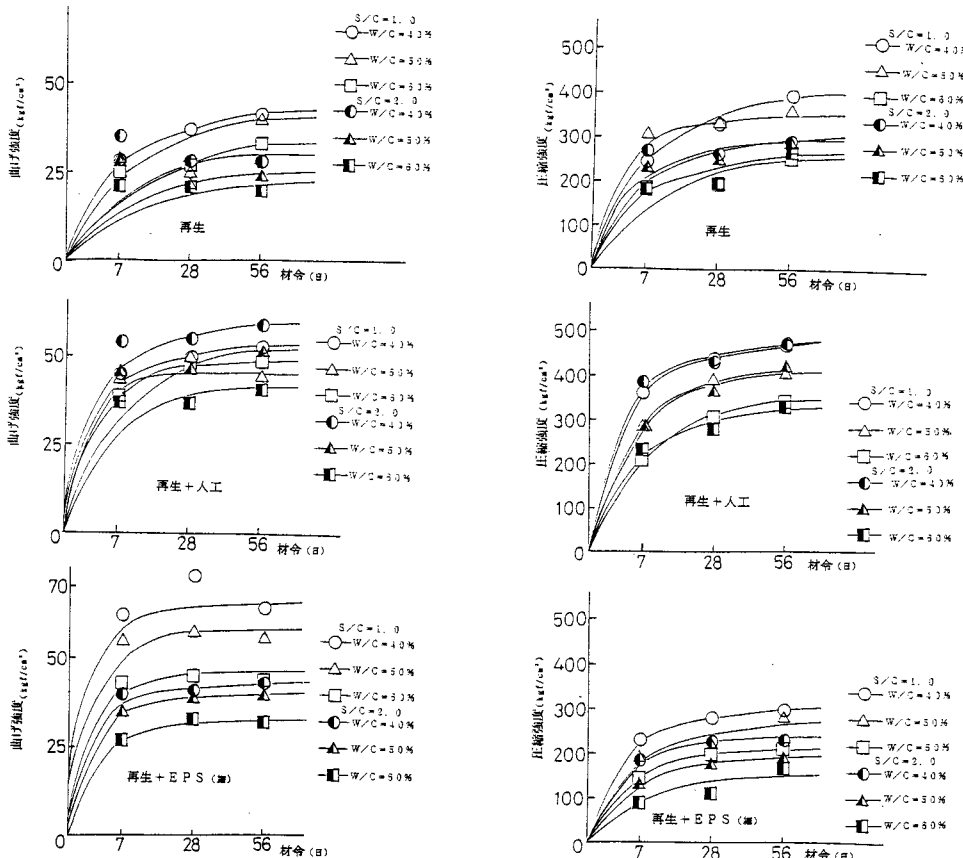


図-2 材令と曲げ強度および圧縮強度の関係

4. まとめ

本研究では、再生ポリスチレンビーズ, 人工軽量細骨材および発泡スチロールを組み合わせ、そのモルタルについての諸特性を検討した結果、砂セメント比を大きくし、単位水量を小さくすることなどにより、軽量で、かつ圧縮強度の比較的大きいモルタルが製造できることが判った。