

発泡スチロールビーズを用いた軽量モルタルについて

名城大学学生	飯野 智裕
名城大学学生	天谷 朋紀
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

近年の建築物の大型化、高層化に伴ってコンクリート部材の軽量化が強く望まれており、各方面で研究が行われている。現在、建設部材に一般的に用いられているコンクリートの単位容積質量は、構造部材用が1.9t/m³以上、非構造部材用が1.4t/m³以上であるが、現状の強度を維持し、さらに軽量化をはかることが可能となれば、断面寸法の減少および部材自重の軽減が可能となり、構造物の合理的設計等において極めて効果があると考えられる。

本研究では粒状に発泡したポリスチロールビーズを用いコンクリートの骨材または混和材料として利用できないかさらに軽量コンクリートに利用できないか等を検討した。

2 実験概要

2-1 使用材料

本実験に用いたセメントは、普通ポルトランドセメントを用い、骨材はポリスチロール（比重0.02）を2～3mmの粒に発泡したもの（以下、EPS（粗））と0.962mmの粒に発泡したもの（以下、EPS（細））を使用した。

2-2 配合

モルタルの配合は、EPS（粗）のみ、EPS（細）のみ、EPS（粗+細）、標準砂の4種類をS/C=1.0、2.0（容積比）、W/C=40、50、60%として行いその配合を表-1に示す。

表-1 モルタルの配合表

(a) S/C = 1.0				(b) S/C = 2.0			
W/C	W	C	細骨材	W/C	W	C	細骨材
40 50 60	364 417 462	911 835 770	EPS (粗) 6.9 6.4 5.9	40 50 60	270 316 358	676 633 598	EPS (粗) 10.4 9.6 9.0
40 50 60	364 417 462	911 835 770	EPS (細) 6.9 6.4 5.9	40 50 60	270 316 358	676 633 598	EPS (細) 10.4 9.6 9.0
40 50 60	364 417 462	911 835 770	EPS (粗+細) 3.5+3.5 3.2+3.2 2.9+2.9	40 50 60	270 316 358	676 633 598	EPS (粗+細) 5.2+5.2 4.8+4.8 4.5+4.5

2-3 実験方法

比重が極端に異なる材料なのでモルタルの練り混ぜは、EPSとセメントを手練りで30秒間混ぜ、EPS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。モルタルの打設は、JIS R 5201に準じて行った。

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 実験結果および考察

表-2は、砂セメント比と水セメント比の変化による比重試験の結果を示した。 $S/C = 2.0$ のときは、比重 1.4以下である。軽量とするならば砂セメント比を大きくすればよいことが判る。

図-1は、EPS（粗）、EPS（粗+細）、EPS（細）の圧縮強度を示したものである。この図を比較してみると骨材の粒径が小さいほど強度が大きくなる傾向を示し、EPS（粗+細）はEPS（粗）とEPS（細）の間にきている。また $S/C = 2.0$ より $S/C = 1.0$ のほうが強度が大きい。これはセメント量が多いことが考えられる。

図-2は、フロー値と砂セメント比の関係を示したものである。この図から考えられることは標準砂の場合は $S/C = 2.0$ になると流動性が著しく低下しているがEPSの場合は $S/C = 2.0$ になってもさほど流動性に影響していない。しかし、水セメント比を大きくするとモルタルの打設においてビーズの浮上が目視され、分離が激しいことが確認された。

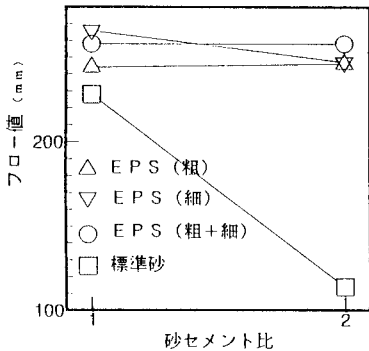


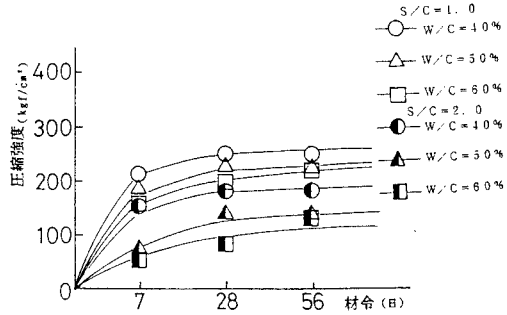
図-2 フロー値と砂セメント比の関係

4 まとめ

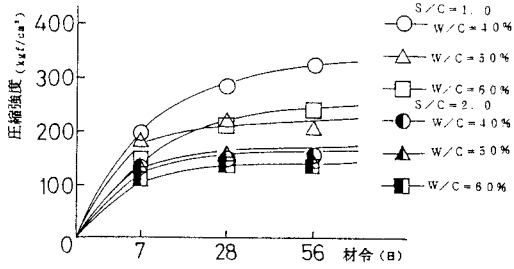
今回行った発泡スチロールをモルタル用骨材として使用した結果、軽量でかつ強度の大きいコンクリートを製造するにはEPSの粒径をさらに小さく、水セメント比も小さくし砂セメント比を大きくすればよい。また、軽量骨材として用いるとビーズの比重が小さく、材料分離が起りやすいため増粘剤等の使用も検討したい。

表-2 砂セメント比と比重の関係

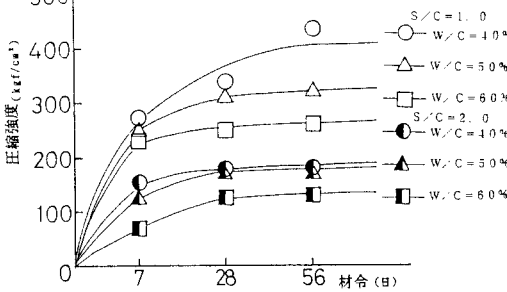
w / c (%)	s / c = 1 . 0			s / c = 2 . 0		
	比 重					
	EPS(粗)	EPS(細)	EPS(粗+細)	EPS(粗)	EPS(細)	EPS(粗+細)
40	1 . 7	1 . 7	1 . 7	1 . 4	1 . 3	1 . 4
50	1 . 7	1 . 6	1 . 6	1 . 1	1 . 3	1 . 4
60	1 . 6	1 . 6	1 . 6	1 . 1	1 . 3	1 . 4



(a) EPS（粗）



(b) EPS（粗+細）



(c) EPS（細）

図-1 (a)(b)(c)圧縮強度と材令の関係