

人工軽量粗骨材を用いた高流動コンクリートの配合について

NTT九州支社 ○正会員 日高 一敏
 同上 志水 雄
 不二高圧コンクリート㈱ 城塚 祥三

1. まえがき

高流動コンクリートの特長としては、自己充填性があり締め固めが不要という点があげられる。一方、コンクリートの軽量化は作業性において大いに期待されている。この両者の特長を組み合わせたコンクリートとして過去に軽量細骨材を用いた高流動コンクリートの実験報告がなされている。

今回、高流動コンクリートを用いたコンクリート二次製品の実用化に向け粉体系及び増粘剤系について人工軽量粗骨材を用いた実験を行ったので、その概要を報告する。

2. 実験概要

2. 1 使用材料

使用材料を表-1に示す。高流動性の付与という点からポリカルボン酸系の高性能AE減水剤を使用した。分離抵抗性の確保としては石灰石微粉末・セルロース系及びアクリル系の増粘剤を使用した。セメントは普通ポルトランドセメントを使用し、細骨材は川砂、粗骨材に人工軽量粗骨材を用いた。

2. 2 配合条件

本試験で用いた粉体系高流動コンクリートの配合を表-2に、増粘剤系の配合を表-3に示す。

配合強度 26.5 N/mm² また、スランプフロー値60±5 cmの目標範囲を満足するよう単位水量・セメント量・高性能AE減水剤の使用量を一定にし粉体系においては細骨材率及び石灰石微粉末量を、増粘剤系においては増粘剤の使用量を変化させた。

2. 3 試験方法

コンクリートの練り混ぜは強制練りミキサー(30ℓ)を用い、砂・セメント・石灰石微粉末もしくは増粘剤・水を投入後30秒練り混ぜ、その後人工軽量粗骨材を投入し3分間練り混ぜた。

練り上がり後、JIS A 1101によるスランプフロー試験、JIS A 1108による材令14日の圧縮強度試験を行った。

3. 実験結果及び考察

図-1に細骨材率とスランプフロー値の関係を示す。細骨材率が小さくなるにつれスランプフロー値は大きくなる傾向にある。これは、細骨材が少なくなることによりセメントペーストと粗骨材を結びつ

表-1 使用材料

材 料	種 類	備 考
セメント	普通ポルトランドセメント	比重 3.15
細骨材	川砂	比重 2.61
粗骨材	人工軽量粗骨材	比重 1.36 (乾乾)
粉 体	石灰石微粉末	比重 2.70
混和剤	高性能AE減水剤	ポリカルボン酸系
	増粘剤	セルロース・アクリル系

表-2 配合表

No.	W/C (%)	S/a (%)	W (kg/m ³)	C (kg/m ³)	微粉末 (kg/m ³)	AE剤 (kg/m ³)
1	53.5	46.0	185	345	125	5.5
2					145	
3					165	
4	53.5	49.0	185	345	125	5.5
5					145	
6					165	
7	53.5	52.0	185	345	125	5.5
8					145	
9					165	

表-3 配合表

	W/C (%)	S/a (%)	W (kg/m ³)	C (kg/m ³)	増粘剤 (kg/m ³)	AE剤 (kg/m ³)
セルロース アクリル	53.5	50.0	185	345	0.3	5.5
					2.0	

けるものが微小となりその結果フロー値が大きくなると考えられる。

図-2に石灰石微粉末量とスランプフロー値の関係を示す。石灰石微粉末量が少なくなるにつれスランプフロー値が大きくなる傾向にある。これは、石灰石微粉末がセメントの粘性に影響を与えているからである。本試験においては、細骨材率4.9%・石灰石微粉末量145 kg/m³において規定のスランプフロー値で良好なコンクリートの性状となった。

このことから人工軽量粗骨材を用いた粉体系の高流動コンクリートとしては、石灰石微粉末量が145 kg/m³、全粉体量が490 kg/m³の場合に良好な状態であると判断できる。

表-4に性状の比較を示す。流動性においては、スランプフロー及びフロータイムまた、分離抵抗性については目視により状態の判断をおこなった。粉体系のフロータイムは平均30秒また、増粘剤系は平均100秒となった。

表-5に圧縮強度試験の結果を示す。粉体系の圧縮強度は、配合強度 26.5 N/mm² 対し 10 N/mm² 程度上回った。粉体量による強度の変化は見られなかった。

一方、増粘剤系の圧縮強度はセルロース系の方がアクリル系よりも若干低い値を示したが配合強度に近い値となった。

4. まとめ

今回の実験から以下のことが判明した。

スランプフロー値及び性状より粉体系の高流動コンクリートについては、細骨材率4.9%、石灰石微粉末量が145 kg/m³の場合に良い結果が得られた。

一方、圧縮強度試験結果から同一水セメント比であっても粉体系の方が高強度となる傾向にある。強度の点から述べれば、増粘剤系を用いた方が良いと思われるが、脱型及びバイブレート等の製造サイクルを考慮すれば粉体系を適用する方が経済性にまさると考える。

よって、今後も粉体系を用い配合強度と高流動コンクリートの強度特性について実験を行っていく予定である。

参考文献

- 1) 坂本・松山 「フルキャストによる二次覆工について」土木学会西部支部研究発表会(1996.3) V-34
- 2) 高流動コンクリートシンポジウム論文報告集・土木学会(1996.3)

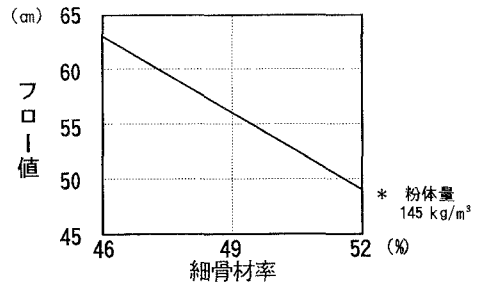


図-1 細骨材率とフロー値の関係

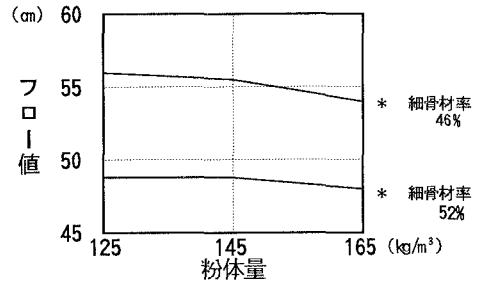


図-2 粉体量とフロー値の関係

表-4 性状比較

	フロータイム	性状
粉体系	30 秒	空気を含みにくい
増粘剤系	100 秒	空気を含みやすい

表-5 圧縮強度試験結果 (N/mm²)

	125 (kg/m ³)	145 (kg/m ³)	165 (kg/m ³)
粉体系	39.1	38.5	38.8
セルロース系	25.3		
アクリル系	27.5		