

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(株) 城塚 祥三

1. まえがき

高流動コンクリートの特徴としては、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。この両者の特徴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、軽量骨材を用いた高流動コンクリートの高強度を要しない二次製品の実用化に向け天然軽量骨材・人工軽量骨材及び発泡ポリスチレンビーズ(以下PSB)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、セメントに普通ポルトランドセメント、細骨材に川砂・PSB、粗骨材に普通砕石、天然軽量骨材及び人工軽量骨材を用いた。

2. 2 配合条件

本試験で用いた配合パターンを表-2に示す。比重1.5また、スランプフロー値70±5cmの目標範囲を満足するよう普通砕石・天然軽量骨材及び人工軽量骨材に対するPSBの混入率を変化させた。

2. 3 試験方法

コンクリートの練り混ぜは可傾式ミキサー(30L)を用い、砂・セメント・石灰石微粉末・PSBを投入後30秒練り混ぜ、その後水・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。

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
	発泡ポリスチレンビーズ	比重 0.042
粗骨材	普通砕石	比重 2.77
	天然軽量骨材	比重 1.42
	人工軽量骨材	比重 1.36
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

表-2 配合パターン

粗骨材	PSB混入率
普通砕石	0%
	30%
天然軽量骨材	0%
	30%
人工軽量骨材	0%
	30%

表-3 実験結果

粗骨材	混入率	水セメント比	性 状	比重 (t/m ³)	70-値 (cm)
普通砕石	0%	4.4%	——	2.41	70×70
	30%	4.0%	PSBやや浮く	1.80	57×56
天然軽量骨材	0%	4.4%	良	2.00	75×75
	30%	4.0%	粗骨材・PSB浮く	1.49	71×71
人工軽量骨材	0%	4.4%	良	1.98	78×77
	30%	4.0%	良	1.47	76×72

3. 実験結果及び考察

最適配合時における、スランプフロー値及び性状を表-3に示す。PSBを混入しない場合の配合は容易に決めることができた。この場合、天然軽量骨材よりも人工軽量骨材の方が状態が良かったが比重はどちらも2.0となり軽量化にはつながらなかった。PSBを混入した場合にも、人工軽量骨材の方が状態の良い結果となった。このことから、軽量骨材を用いた高流動コンクリートの

配合には人工軽量骨材が適しているのではないかと考える。

また、PSBを混入する場合の水セメント比は、混入しない場合に比べ小さくなっている。このことから、粘性を付与することによりPSBの分離を抑制することができるのではないかと考える。

充填性の確認については、異形棒鋼を組んだL型フロー試験器で確認した。また、実際の型枠で整形確認を行った。写真-1にL型フロー試験器における充填状況を示す。いずれの配合でも一定の充填性確認ができた。

型枠で整形した供試体は、厚さ75mmの型枠に無振動で打設し脱型後、切断し充填状態を確認した。

その結果、写真-2・3に示すとおり分離せず均一な状態であることが確認できた。

表-4に圧縮強度試験の結果を示す。PSBを混入したどのコンクリートも混入しないコンクリートに比べ低い値を示した。

4. まとめ

今回の実験より以下のことが判明した。

- ①性状面より軽量骨材を用いた高流動コンクリートの二次製品は製作可能である。
- ②PSBを混入した高流動コンクリートは、無振動で打設することにより分離しない製品が製作可能である。

断熱材としてPSBをを用いた低強度の構造物は既に活用されているが、今回の実験のように高流動コンクリートに軽量を要求した実験は過去に行われてないと考える。強度を要する二次製品の場合、今回の実験結果を踏まえセメント量をどこまで増やし比重をいかに低くするかが今後の課題と考える。

参考文献

- 1) 坂本・松山「高速施工が可能なプレキャストコンクリートリングを用いたシールド二次覆工」
第51回年次学術講演会(1996.9) VI 1394
- 2) 日高・志水「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」
第51回年次学術講演会(1996.9) V 325
- 3) 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)

写真-1 L型フロー試験器

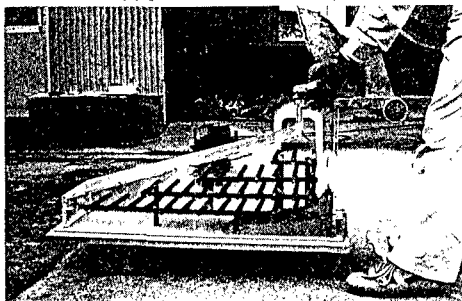


写真-2 充填状況



写真-3 充填状況

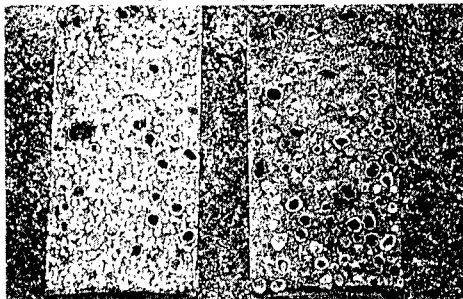


表-4 圧縮強度試験結果

粗骨材	混入率	圧縮強度 (N/mm ²)
普通碎石	0%	54.0
	30%	19.7
天然軽量骨材	0%	24.0
	30%	5.5
人工軽量骨材	0%	45.3
	30%	11.9