

V-411

高流動コンクリートのフロー試験における材料分離度の評価方法についての検討

前田建設工業（株）	技術研究所	正会員○佐藤 文則
建設省土木研究所ダム部ダム構造研究室		正会員 永山 功
建設省土木研究所ダム部ダム構造研究室		正会員 渡邊 和夫
建設省 北陸地方建設局 黒部工事事務所		稲留 裕一
前田建設工業（株）	技術研究所	正会員 大西 雅也

1. はじめに

高流動コンクリートの配合設計を行う場合、流動性・材料分離抵抗性の評価が重要となる。特に、粗骨材最大寸法が大きくなると、材料分離抵抗性をどのように評価するかが大きな課題になってくる。本論文は、粗骨材の最大寸法40mm、60mm、80mmの高流動コンクリートについて大型フロー試験を実施し、骨材分離抵抗性の評価方法について検討した結果をまとめたものである。

2. 試験方法

ここでは、内径30cm、高さ60cmの円筒容器を用いて高流動コンクリートのフロー試験を行い、フロー値の測定および表-1に示す基準に従って目視評価を実施した。また、粗骨材の分離状況を定量的に評価するため、測定フロー値の直径の60%の位置で試料を2分割し、それぞれの試料について洗い試験を行って粗骨材の粒度分布を測定した。試験に用いたコンクリートの配合を表-2に示す。いずれの配合ともモルタルの性質は共通として、粗骨材の最大寸法、粗骨材容積のみを変化させた。

表-1 粗骨材の目視評価基準

評価点	粗骨材の分離状況
5	フローの先端部まで大小の粗骨材が均一に分散している。
4	フロー先端部の近くまで大小の粗骨材がほぼ均一に分散している。
3	フロー中央部に比べてフロー先端部は粗骨材量が少ない。
2	フロー中央部に粗骨材量の大半が集中しておりフロー先端部の粗骨材量はわずかである。
1	フロー中央部に粗骨材量のほとんどが残っている。

表-2 配合条件

セメント種類	中熟練ポルトランドセメント
ベスト細骨材容積比	0.95
フライッシュ置換率	30%
水結合材比	50%
高性能AE減水剤	(C+F) × 1.0% (質量比)
増粘剤添加率	W × 0.2% (質量比)
粗骨材最大寸法	40mm 60mm 80mm
粗骨材容積 (ℓ/m ³)	290 330 350 370 390 410 430 450 470

3. 試験結果および考察

粗骨材の最大寸法80mm、粗骨材容積390ℓ/m³の配合について、フロー試験を行った後の試料の内側と外側の部分に対して洗い試験を行い、粗骨材の粒度分布を測定した結果を図-1に示す。材料分離を示すコンクリートでは2つの試料の粒度分布は大きく異なることになる。

ここでは、材料分離に関する指標として、各粒径に対する通過質量百分率の差の総和を分離指標と定義する。この場合、分離指標が大きいくほど高流動コンクリートの材料分離抵抗性が劣ることになる。

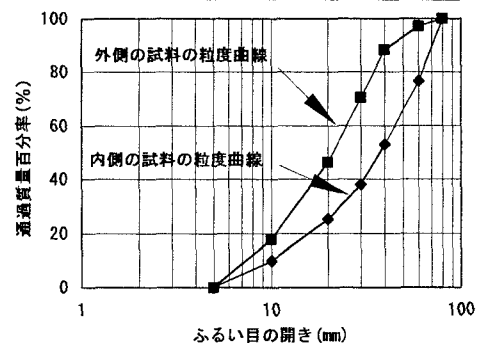


図-1 内外の試料の骨材粒度曲線の測定結果例

キーワード フロー試験 分離指標 大粒径骨材 目視評価点 粒度分布
 連絡先 東京都練馬区旭町1-39-16 tel 03-3977-2241 fax 03-3977-2251
 茨城県つくば市大字旭1番地 tel 0298-64-2211 fax 0298-64-2688

図-2に試験を実施した各配合のフロー値と分離指標の関係を示す。図によれば、大型フロー値が115cm以下の場合、分離指標が小さくとも目視評価点が低いものがあるが、これはコンクリートのコンシステンシーが悪く、フロー試験時に試料が上部より崩れたものであり、流動性の観点から本検討の対象から外れる配合である。

そこで、これらの配合を除いて大型フロー値が120cm以上の領域を対象に分離指標と目視評価点の関係を求めたのが図-3である。図によれば、目視評価点と分離指標の間にはよい相関性が認められる。今回の試験では、粗骨材が均一に分布していると見なせる範囲、ほぼ均一と見なせる範囲、やや分離していると見なせる範囲は、分離指標で評価すると0～40%、40～90%、60%以上の範囲になる。なお、目視評価の場合、評価点間のしきい値が明確でないため、オーバーラップする領域が存在する結果となっている。

次に、フロー内外の試料について、試料中のモルタル量に対する各粗骨材量の差を求めた結果を図-4、図-5に示す。ここで、図-4はGmax 40mm、目視評価点5の配合、図-5はGmax 80mm、目視評価点3の配合に対する結果を示している。図-4によれば、各粒径の骨材量の差が10%程度以下であれば、粗骨材は均一に分布していると判断していることがわかる。一方、図-5によれば、Gmax 80mmの配合の場合、40mm以上の粗骨材は分離の程度が大きいが、40mm以下の粗骨材は内外に均等に分布していることがわかる。すなわち、目視評価点の差は粒径の大きな骨材の分布状況に大きく左右されているといえる。

4. まとめ

本研究では、高流動コンクリートの材料分離状況を定量的に評価する方法について提案した。この結果、目視による粗骨材の材料分離は主として粒径の大きな骨材に対して評価されていることがわかった。また、材料分離の程度は骨材の粒径によって変化し、大粒径の骨材ほど分離しやすいことがわかった。

参考文献

大西、永山：大粒径骨材を用いた高流動コンクリートのフロー試験方法に関する検討、第52回年次学術講演会1997.9（投稿中）

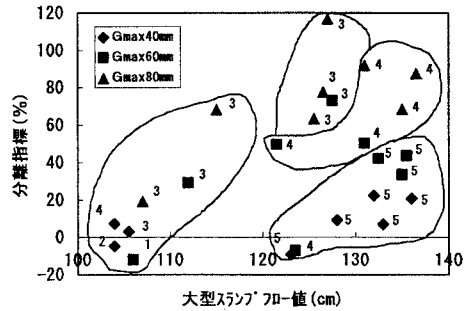


図-2 目視評価点に及ぼすスランプフロー値の影響

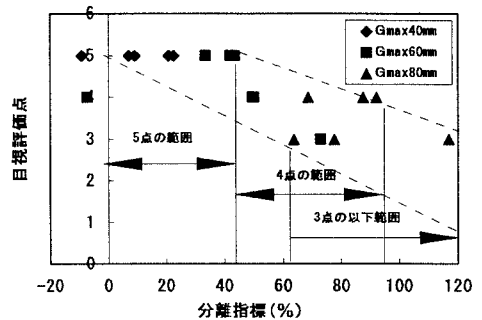


図-3 分離指標と目視評価点の関係

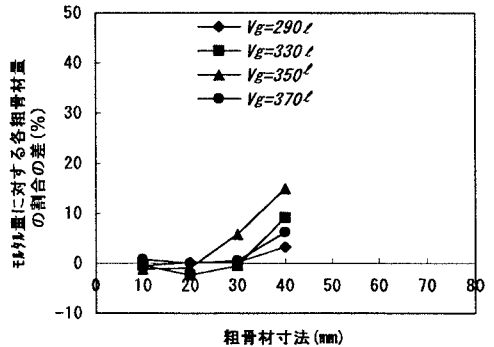


図-4 内外の試料の粗骨材分布の相違
(Gmax 40mm, 目視評価点5)

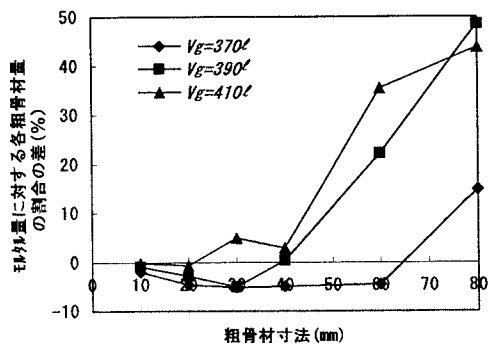


図-5 内外の試料の粗骨材分布の相違
(Gmax 80mm, 目視評価点3)