

V-249

実施工に適用する高流動コンクリートの配合決定シミュレーション（その2） ー高流動コンクリートの配合実験ー

日産建設技術研究所 正会員 松尾 暁
 日産建設技術研究所 正会員 五味 信治
 日産建設技術研究所 正会員 須藤 栄治

1.はじめに

本報（その1）¹⁾で述べた実構造物に要求される性能を有する高流動コンクリートの配合を決定するため、配合実験を行った。本実験は、コンクリートの充填性および硬化性状に影響するパラメーターとして粗骨材絶対容積および水セメント比を変化させて行った。その2では、配合実験の結果について報告する。

2.実験概要

実験は、その1で選定したA工場の材料を用いて行った。使用材料を表1に、実験要因と水準を表2に示す。その1では、目標スランプフロー650mmを満たしても、充填性の要求性能を満足していない部分があったので、粗骨材の絶対容積300～330 l/m³の範囲内で再度実験を行った。練混ぜは、材料を一括投入し、30秒間のから練り後、60秒間の練混ぜを行い、15分間静置後、表3の項目の実験を行った。高炉セメントB種を用いた場合は高性能AE減水剤の添加率2.2%（普通ポルトランドセメントを用いた場合は2.7～2.8%）、分離低減剤は450g/m³を目安とし、スランプフロー650±50mmが得られるよう混和剤で調整した。得られたコンクリートに対して表4の要求される性能を満足するか確認した。

3.実験結果

図1に50cmフロー到達時間とスランプフローの関係を示す。スランプフローの値が増加すると、50cmフロー到達時間は短くなる傾向がみられる。これは、スランプフローの増加に伴い粘性が低下したためと考えられる。また、高炉セメントB種を用いた場合、50cmフロー到達時間の要求性能はほぼ満足することができた。一方、普通ポルトランドセメントを用いた場合、一部要求性能を満たしていない部分があり、要求性能を満たすには混和剤および水量等で調整する必要がある。次にU型充填高さとしスランプフローの関係を図2に示す。いずれのセメントを

表1 使用材料

材料名	品質
セメント	高炉セメントB種 比重3.04 普通ポルトランドセメント 比重3.16
細骨材	細目 千葉産山砂 表乾比重2.59 吸水率2.02% 粗目 葛生産砕砂 表乾比重2.65 吸水率1.37%
粗骨材	葛生産石灰灰砕石 表乾比重2.70 吸水率1.08% 実積率60.7% 単位容積質量1.64kg/l
水	水道水
高性能AE減水剤	ポリカルボン酸系 2.2～2.8%
分離低減材	水溶性メチルセルロース 450g/m ³

表2 要因と水準

要因	水準
粗骨材絶対容積 (l/m ³)	300, 315, 330
水セメント比(%)	高炉セメントB種 39.5, 43.3, 48.1 普通ポルトランドセメント 38.1, 41.8, 46.3

表3 実験方法

実験項目	実験方法
スランプフロー試験 ²⁾	土木学会、スランプフロー試験方法
U型充填試験 ²⁾	土木学会、充填装置を用いた間隙通過性試験方法
ヤング係数測定試験	土木学会、コンクリートの静弾性係数試験法（案）

表4 コンクリートの要求性能

項目	範囲
50cmフロー到達時間	5秒以上10秒以内
U型充填高さ	30cm以上
粗骨材重量比	0.9～1.1

キーワード：高流動コンクリート，粗骨材絶対容積，流動性，充填性，分離抵抗性

〒350-1205 埼玉県日高市原宿 746 TEL 0429-85-5655 FAX 0429-85-5179

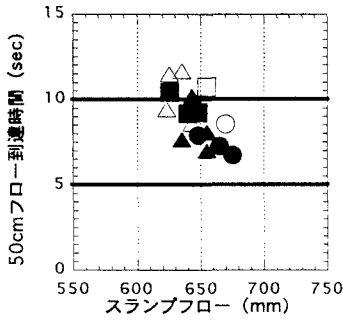


図1 50cmフロー到達時間とスランプフローの関係

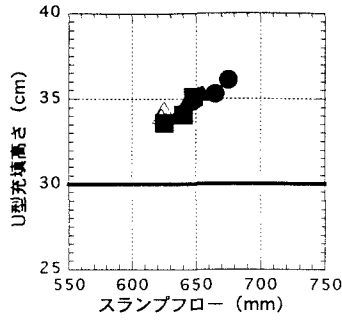


図2 U型充填高さスランプフローの関係

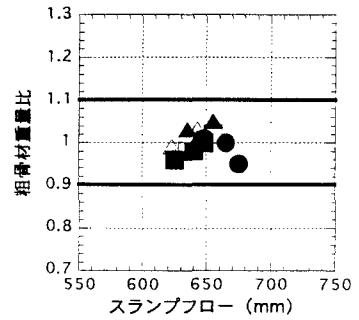


図3 粗骨材重量比とスランプフローの関係

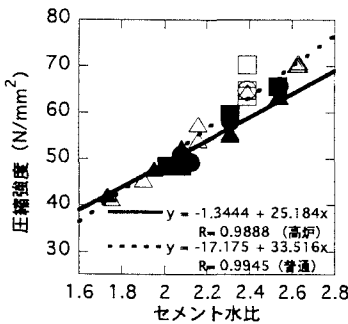


図4 圧縮強度とセメント水比の関係

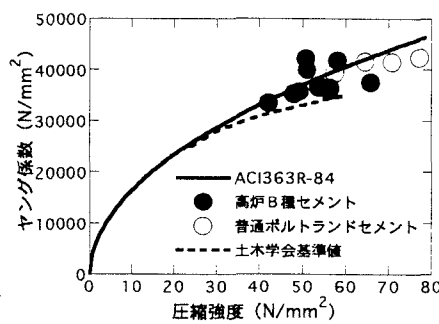


図5 圧縮強度とヤング係数の関係

凡例		
記号	セメント種類	粗骨材絶対容積 (ℓ/m^3)
●	高炉B種セメント	300
▲	高炉B種セメント	315
■	高炉B種セメント	330
○	普通ポルトランドセメント	300
△	普通ポルトランドセメント	315
□	普通ポルトランドセメント	330

用いた場合もU型充填高さ30cm以上を十分満足しており、充填性は良好であった。U型充填試験で流動障害を通過したコンクリートの分離抵抗性を確認するため粗骨材重量比を測定した。結果を図3に示す。いずれの場合も粗骨材重量比は0.90～1.10の範囲内にあり、要求性能である分離抵抗性を満足する。また、粗骨材重量比はスランプフローが650mm程度で最大になっている。今回の実験の範囲内では、スランプフローが大きくなり過ぎると粘性が低下し材料分離が生じることが考えられる。以上のことから、高炉セメントB種を用いた場合、今回の実験の配合の範囲内であれば、流動性、充填性および分離抵抗性が良好なコンクリートが得られることがわかった。普通ポルトランドセメントを用いた場合、50cmフロー到達時間10秒以内を一部満足できなかったことから、配合を微調整する必要がある。次に材齢28日の圧縮試験の結果について述べる。圧縮強度とセメント水比の関係を図4に示す。同一セメント水比で圧縮強度を比較した場合、普通ポルトランドセメントを用いた方がセメント水比2.2以上では若干大きな値を示している。これはセメントの種類の強度発現性の差によるものと考えられる。図5は圧縮強度とヤング係数の関係を示している。同図中に土木学会の設計値³⁾およびACI363R-84式⁴⁾を示している。実測値は土木学会基準値よりやや大きな値を示しているが、ACIの計算式より算出される値とほぼ一致している。

4. おわりに

高流動コンクリートの配合で、高炉セメントB種を用いた場合、粗骨材絶対容積300～330 ℓ/m^3 、W/C=39.5～57.0%の配合の範囲内で、流動性、充填性および分離抵抗性について当初の要求性能を満足するコンクリートが得られた。

謝辞：本研究に際し、宇都宮大学工学部建設学科 榎田教授よりご指導を頂きましたので、ここに感謝します。

参考文献

- 1) 五味, 須藤他: 実施に適用する高流動コンクリートの配合決定シミュレーション (その1), 第52回土木学会年次学術講演会概要集投稿中。
- 2) 土木学会: 高流動コンクリートシンポジウム論文報告集, pp216-229。
- 3) 土木学会: コンクリート標準示方書, pp25。
- 4) 前掲文献2), pp283。