

実機で製造した高流動性コンクリートの性状と調合計画に関する提案

その4 ブリーディングおよび凝結性状

正会員 ○平田 孝博^{1*} 同 前田 朗^{2*}
 同 中尾 陽一^{3*} 同 西 晶弘^{4*}
 同 安田 慎吾^{5*} 同 船尾 孝好^{6*}

高流動コンクリート 増粘剤一液タイプ スランプフロー
 円筒貫入試験 凝結時間 ブリーディング

1. はじめに

その3ではフレッシュコンクリートの性状及び経時変化性状について述べた。本稿では、フレッシュコンクリートの性状における凝結、ブリーディングおよび分離抵抗性における結果および考察について報告する。

2. 試験結果および考察

2.1 凝結試験

JASS 5¹⁾では、コンクリートの養生温度と打重ね許容時間の関係を貫入抵抗値で示しており、養生温度、躯体に要求される性能および締固め条件などによって、0.1N/mm²、0.5N/mm²、1.0N/mm²の3水準の貫入抵抗値が示されている。

今回の実験では、この3水準の到達時間について確認することとした。ここでは、貫入抵抗試験での0.5N/mm²到達時間とCTの関係について、図1に示す。

実験を行ったそれぞれの工場の結果について、夏期、標準期、冬期とCTが低くなるにつれ、貫入抵抗時間が長くなることが確認された、また全体的に見ても多少のバラツキはあるが、その傾向を読み取ることができる。

また、夏期（外気温が25℃以上）のコンクリートにおける打重ね時間間隔の限度を120分、25℃以上の場合には練混ぜから打込み終了までの時間の限度を90分とすると、練混ぜ開始からの経過時間が、貫入抵抗値に達するまでの時間が210分（3時間30分）以上であれば、先に打ち込んだコンクリートの再振動可能時間内であることが想定されることから、図2では貫入抵抗値が0.5N/mm²に到達した時間とスランプフローとの関係を示す。

期間によるCTの差から、ある一定の傾向はみられた。それぞれの試験結果において210分を満足しており、コールドジョイントの発生が懸念される夏期においても、先に打ち込んだコンクリートの再振動可能時間内であることを確認した。一方、冬期においても実験結果から、凝結が極端に遅延することなく、適当な凝結時間を確保されていることが確認できた。

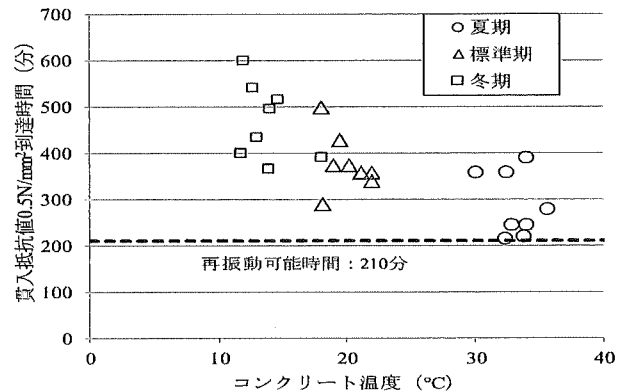


図1 貫入抵抗値が0.5N/mm²に到達した時間とCTとの関係

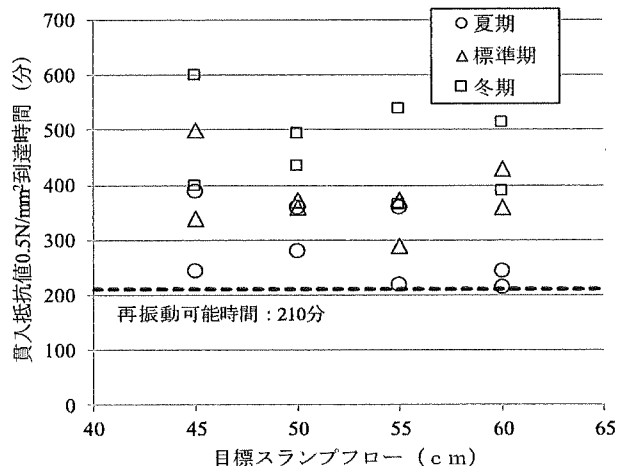


図2 貫入抵抗値が0.5N/mm²に到達した時間とスランプフローの関係

2.2 ブリーディング試験

ブリーディング試験の結果を図3に示す。

夏期、標準期、冬期の実験結果において、冬期についてはやや大きい値にはなったが、特に顕著にその関係を示す結果とはならなかった。今回の実験では、単位水量が一定という条件で実機実験を行っており、セメント量および混和剤使用量等、調合条件によるブリーディング量における相関関係は、確認することができなかった。ただし、高流動コンクリートのブリーディング量において

は、 $0.3\text{cm}^3/\text{cm}^2$ 以下²⁾とされており、十分に満足する結果となった。

冬期の実験において、沈降量試験を行った。その結果を図4に示す。沈降量についても、配合条件による相関関係は確認することができなかった。今回の実験では、いずれも目標管理値³⁾の2mmを下回り、問題がないことを確認した。

2.3 分離抵抗性

実験を行う中で、試料採取時の一輪車や練り舟でのフレッシュコンクリートを目視で確認したところ、少し分離と思われるような状態でも、スランプフロー試験の結果および目視による状態は、試験値を満足し、良好なフレッシュコンクリートの性状と判断された。このことから、スランプフロー試験の試験結果およびスランプフロー性状を、目視検査だけで分離抵抗性を判定することは、難しいのではないかと考えられた。

そのため分離抵抗性を簡易的に評価できる試験方法として、円筒貫入試験⁴⁾を行うこととした。モルタル流入量の目安として、40mm以下を分離抵抗性があるとして、標準期の実機実験より試験を行った。

円筒貫入試験の結果を図5に示す。今回の実験結果において、スランプフローが大きくなるとモルタル流入量が多くなり、スランプフローとモルタル流入量の関係に相関関係があることがわかった。また目安としていた40mmについてもスランプフローが大きい割合について一部多くなったものもあった。

3. まとめ

- (1) 貫入抵抗値が 0.5 N/mm^2 到達時間と CT の関係は、CT が低くなるにつれ、到達時間が長くなるという一定傾向を示した。また、環境条件の厳しい夏期においても 210 分以上になることが確認でき、ワーカビリティに問題がないことを確認した。また、冬期においても適当な凝結時間を確保されていることが確認できた。
- (2) ブリーディング量については、すべて $0.1\text{cm}^3/\text{cm}^2$ 以下であった。調合条件における相関関係については確認できなかったが、 $0.3\text{cm}^3/\text{cm}^2$ 以下の範囲内であることが確認できた。またブリーディング終了時間については、冬期、標準期、夏期と CT が高くなるにつれ短くなることを確認した。
- (3) スランプフロー試験での目視検査による分離抵抗性の評価に加えて、今回の実験に採用した円筒貫入試験など、簡易的な試験方法とその判定方法が求められる。

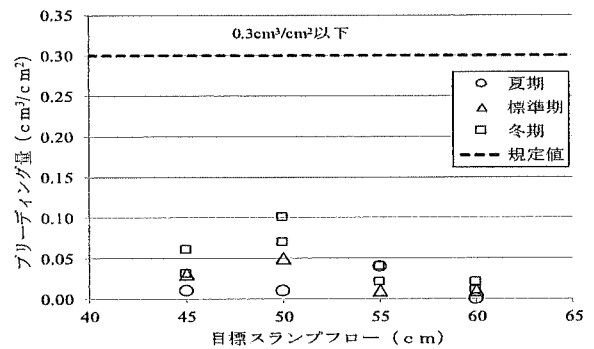


図3 ブリーディング試験結果

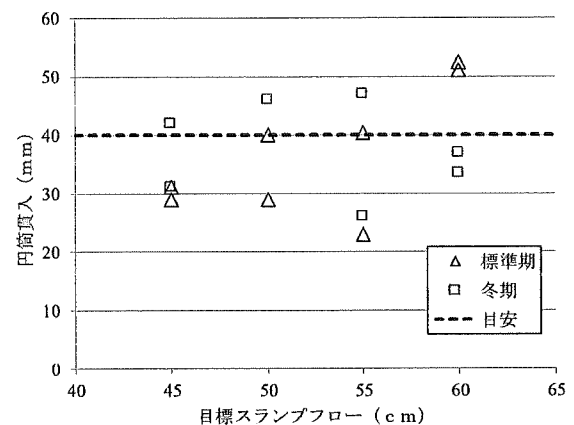
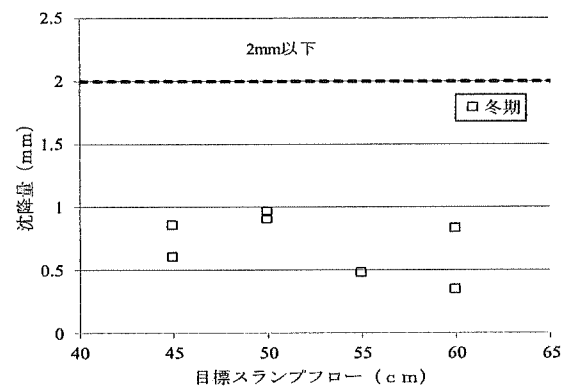


図5 円筒貫入試験結果

【参考文献】

- 1) 日本建築学会：建築工事標準仕様書・同解説 JASS 5 鉄筋コンクリート工事 2018, p.279
- 2) 日本建築学会：高流動コンクリートの材料・調合・製造・施工指針 (案)・同解説, p.26
- 3) コンクリート充填鋼管 (CFT) 造技術基準・同解説
- 4) 松田敏 円筒貫入計による高流動コンクリートのコンシステンシー評価に関する研究, 日本建築学会大会学術講演概要集, p 511 -512

*1 (株)千石 *2 大阪兵庫生コンクリート工業組合

*3 (株)関西宇部 *4 (有)さくら生コン*5 (株)関西宇部

*6 大阪広域生コンクリート協同組合

*1 Sengoku Co., Inc *2 OSAKA-HYOGO READY-MIXED CONCRETE INDUSTRIAL ASSOCIATION *3 Kansai Ube Co., Inc *4 Sakuranamakon Co., Inc *5 Kansai Ube Co., Inc *6 Osaka Kouiki Ready-mixed Concrete Cooperative Association