

増粘剤系高流動コンクリートの配合設計に関する研究

-その2:モルタルのレオロジー特性について-

若 築 建 設(株)土 木 本 部 正 会 員 藤 村 貢
 佐 伯 建 設 工 業(株)土 木 本 部 正 会 員 金 井 浩 之
 運 輸 省 港 湾 技 術 研 究 所 正 会 員 浜 田 秀 則

1. はじめに

本報告は、増粘剤と高性能AE減水剤を添加し、より高い流動性と材料分離抵抗性を付与した増粘剤系高流動コンクリートの配合およびフレッシュコンクリートに関する各試験値とレオロジー特性との関係について調べたものである。この実験結果は増粘剤系高流動コンクリートの配合設計および配合修正手法を確立するための資料とするものである。

2. 実験方法

実験は、骨材の種類による性状の違いについて調べるため、細骨材に山砂を使用したシリーズⅠ、海砂+砕砂を使用したシリーズⅡに分けて行った。使用材料、配合およびフレッシュ性状に関する試験項目は、文献1)に示す。レオロジー定数は、練り上がったコンクリートを5mmふるいでウェットスクリーニングしたモルタルをビーカーに採取し、B8H型回転粘度計を使用して計測した。

3. 実験結果

(1) 塑性粘度と降伏値との関係

図-1に塑性粘度と降伏値との関係を示す。シリーズⅠ、Ⅱともばらつきがあるものの塑性粘度が大きくなるに従って降伏値も大きくなる傾向がわかる。また、シリーズⅡはシリーズⅠに比べて塑性粘度が若干大きくなっており、細骨材の種類によりレオロジー特性が異なる結果が得られた。今回の実験範囲では、目視による分離の見られない領域は、降伏値6Pa程度以上、塑性粘度が3Pa・s程度以上であるといえる。

(2) 配合条件とレオロジー定数との関係

増粘剤添加量と降伏値および塑性粘度との関係を図-2、3に、単位細骨材容量と降伏値および塑性粘度との関係を図-4、5に示す。図-2、3より増粘剤添加量が多くなるほど降伏値および塑性粘度が大きくなる傾向にあった。また、図-4、5より単位細骨材容量が大きいほど降伏値は大きくなる傾向が見られたが、塑性粘度ではシリーズⅠでわずかに増加傾向を示すがシリーズⅡでは明らかな傾向が見られなかった。つまり、配合要素の中で増粘剤添加量が降伏値と塑性粘度に、単位細骨材容量が降伏値に影響すると考えられた。

(3) フレッシュ性状とレオロジー定数との関係

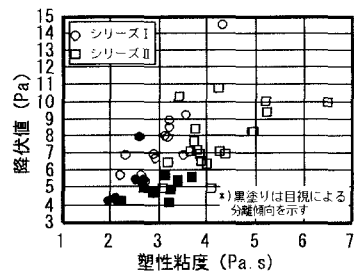


図-1 塑性粘度と降伏値

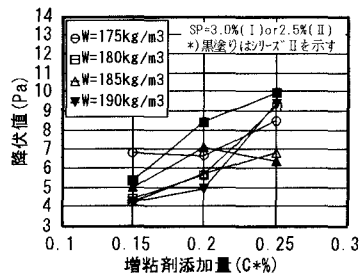


図-2 増粘剤添加量と降伏値

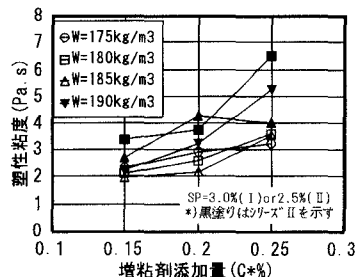


図-3 増粘剤添加量と塑性粘度

スランブフローと降伏値との間には、図-6に示すように比較的良好な相関が見られた。塑性粘度は、図-7に示すようにVロート流下時間との間にばらつきはあるものの流下時間が遅くなるほど塑性粘度が大きくなるという

関係が見られた。また、Vロート流下時間との間に相関が見られたスランブフロー50cm到達時間¹⁾と塑性粘度との関係は、図-8に示すようにばらつきが小さくなっている。これはVロート試験では塑性粘度以外に粗骨材の絡み合い等の影響が大きく、塑性粘度とVロート流下時間との関係のばらつきが大きくなったと考えられる。今回の実験範囲では、シリーズIIの細骨材ではシリーズIに比べて塑性粘度が大きくなることから、スランブフローが同程度であってもVロート流下時間が遅くなっている。したがって、シリーズIIのような細骨材を使用する配合においてVロート流下時間を早くするには塑性粘度を小さくすることが有効であると思われる。

4. まとめ

以上の実験結果より、増粘剤系高流動コンクリートのモルタルのレオロジー特性について以下のことがわかった。①レオロジー特性は細骨材の種類によって異なる。すなわち同じスランブフローのコンクリートでも海砂+細砂を使用する場合は、山砂を使用する場合に比べて塑性粘度が大きくなりVロート流下時間あるいはスランブフロー50cm到達時間が遅くなる。②増粘剤添加量は降伏値および塑性粘度に影響し、単位細骨材容量は降伏値に影響を与える。③スランブフローと降伏値とは逆比例の関係にある。また、塑性粘度が大きいほどVロート流下時間あるいはスランブフロー50cm到達時間が遅く、Vロート流下時間よりスランブフロー50cm到達時間との関係の方がばらつきが少なかった。尚、本稿は「省力化施工・高信頼性コンクリート研究会」として、運輸省港湾技術研究所と民間11社で行っている共同研究での実験成果の一部である。今回の実験とその取りまとめにおいて御協力いただいたボゾリス物産(株)、信越化学工業(株)、をはじめとする関係諸氏に謝意を表します。

参考文献 1)金井ら：増粘剤系高流動コンクリートの配合設計に関する研究—その1：コンクリートのフレッシュ性状について—、第50回土木学会年次学術講演会概要集、1995(投稿中)

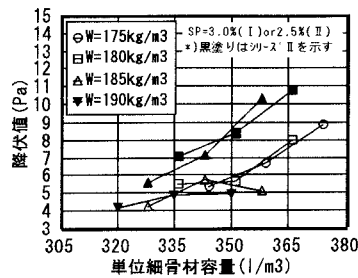


図-4 単位細骨材容量と降伏値

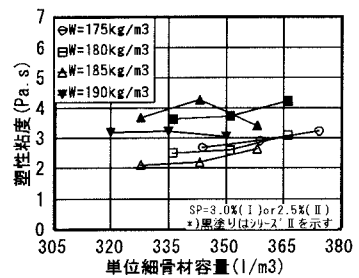


図-5 単位細骨材容量と塑性粘度

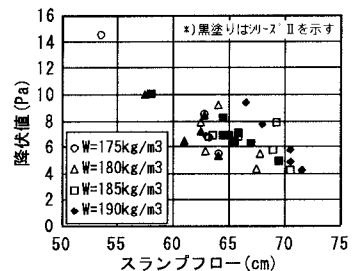


図-6 スランブフローと降伏値

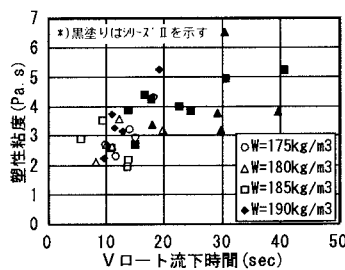


図-7 Vロート流下時間と塑性粘度

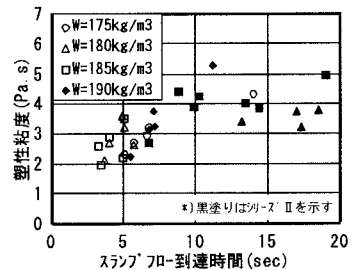


図-8 スランブフロー50cm到達時間と塑性粘度