

V-17

高性能AE減水剤を用いたコンクリートのコンシステンシーおよび強度に及ぼすモルタル特性の影響

秋田大学 学生員○徳橋 一樹
 学生員 佐々木浩治
 正員 加賀谷 誠

1. まえがき

高性能AE減水剤の開発により所要のコンシステンシーを得るのに必要な単位水量の大幅な節減が可能となった。この混和剤を添加したコンクリートは従来のコンクリートより粘ちゅう性に富んでおり、配合決定の際に、添加率や細骨材率を適切に設定する必要がある。本研究は、これらを適切に設定するため、添加率および細骨材率を変えたコンクリートのスランプおよび圧縮強度に及ぼすモルタル成分のフロー特性の影響を把握することを目的として行われた。

2. 実験概要

普通セメント、川砂（比重=2.56, 吸水率=2.91%, FM=2.73）、碎石（比重=2.60, 吸水率=2.17%, FM=6.80, 最大寸法=20mm）および変性リグニン、アルキルアリルスルホン酸および活性ポリマーの複合物を主成分とする高性能AE減水剤を使用した。その使用量は、単位セメント量に対して1.0~3.0%とした。また、空気量を調節するため補助AE剤を使用した。コンクリートの水セメント比および単位水量はそれぞれ35.2%および148kgf/m³の一定であって、細骨材率を35~50%に変化させた。また、これらのコンクリートのモルタル成分の配合を求めて、モルタルミキサーによって練り混ぜた後、JIS R5201に準じてフロー試験を行った。コンクリート圧縮強度試験に際し、標準供試体および締固めを行わない供試体を作成した。締固めを行わない供試体は、型わくにコンクリートを打込んだだけのものである。圧縮強度の試験材令を28日としそれまで水中養生を行った。

3. 結果

図-1に高性能AE減水剤の添加率とスランプの関係を示す。スランプは、添加率の増加に伴って急激に増加し2.0%以上では約20cmとほぼ一定となった。フレッシュコンクリートを観察した結果、添加率3.0%では若干の材料分離が認められたことから、添加率を2.0~2.5%程度とするのがよいと判断された。これらのコンクリートのモルタル成分のコンシステンシーを検討するために図-2に添加率とフロー値の関係を示す。図中の落下前は、フローコン引き上げ直後のモルタルの広がり直径を示す。落下後は、フローテーブルを15回落下させた後のモルタルの広がり直径を示す。図より、フロー値は添加率の増加に伴って急激に増加し、添加率2.0%以上のときほぼ一定となること、また、このとき、落下前と後のフロー値の差は少なく、ほぼ一定となることがわかる。したがって、添加率2.0%以上では、モルタル成分の流動性が著しく改善されること、また、モルタル成分のフロー値とコンクリートのスランプは密接な関係にあることが明かとなった。落下前のフロー値測定においてモルタルがゆっくりと流動しながらテーブル上を広がるのが観察されのでモルタルが静止するまでの時間を測定し

{(落下前のフロー値-100)/時間}
 =フロー速度を求めた。図-3に添加率とフロー速度の関係を示す。

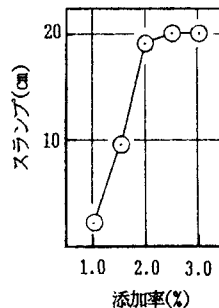


図-1 添加率とスランプの関係

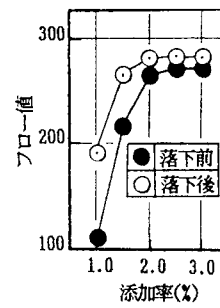


図-2 添加率とフロー値の関係

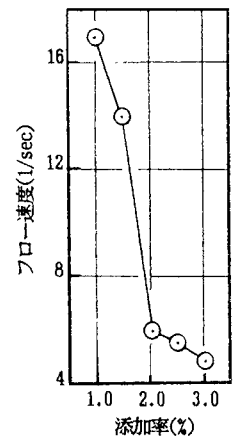


図-3 添加率とフロー速度の関係

添加率の増加に伴ってフロー速度は急激に減少し、添加率2.0%以上になるとフロー速度の減少割合は減少するが、さらに減少する傾向が認められる。したがって、添加率2.0%以上では、モルタルの流動性に変化は認められないが、粘性は増加するものと考えられる。図-4に添加率とコンクリートの圧縮強度比の関係を示す。圧縮強度比は締固めを行わない供試体と標準供試体の圧縮強度の比を示し、コンクリートの充填性の一指標と考えられる。添加率の増加に伴って圧縮強度比は増加し、添加率2.0%以上でその増加割合は減少するがさらに増加する傾向にあり、充填性の改善効果が認められる。この範囲においてスランブはほぼ一定値であったことから充填性の改善効果はモルタルのフロー速度と関係があると思われる。図-5に高性能AE減水剤の添加率を2.0%としたときの細骨材率(s/a)とスランブの関係を示す。スランブは、s/aが35および40%のとき19cmと一定であるが42.5%以上になると急激に減少する傾向が認められる。これらのコンクリートのモルタル成分のコンシステンシーを検討するため図-6に細骨材セメント質量比(S/C)とフロー値の関係を示す。落下後のフロー値はS/Cの増加に伴って減少する傾向が認められる。一方、落下前のフロー値は、S/Cが1.73すなわちs/aが42.5%以上のコンクリートのモルタル成分において急激に減少し、落下後のフロー値との差が大きくなる傾向が認められる。図-7にS/Cとフロー速度の関係を示す。フロー速度は、S/Cが1.73までわずかに増加傾向を示すが、これより大きくなると急激に増加する傾向が認められる。したがって、s/aが42.5%より小さいコンクリートのモルタル成分では、粘性の変化が少ないがこれより大きい場合、急激に減少するものと思われる。図-8にs/aと圧縮強度比の関係を示す。圧縮強度比は、細骨材率42.5%までわずかに減少し、その後急激な減少により充填性が失われることがわかる。この変化傾向は、モルタル成分の流動速度の変化傾向と類似しており、モルタル成分の流動速度はコンクリートの充填性に影響を及ぼす一要因であると思われる。

4. まとめ

スランブは、高性能AE減水剤の増加に伴って増加するが2.0%以上とした場合ほぼ一定となった。モルタル成分のフロー値も同様の傾向を示すが、モルタルフロー速度は、2.0%以上において減少し、このときコンクリートの圧縮強度比は増加する傾向が認められた。添加率2.0%として細骨材率を変えたとき、スランブは、細骨材率の増加に伴って減少するが、42.5%以下とした場合その減少程度は少なく、モルタル成分のフロー速度は小さく、このときコンクリートの圧縮強度比は大きくなることとなった。

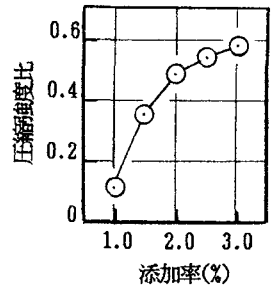


図-4 添加率と圧縮強度比の関係

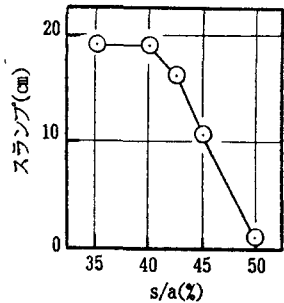


図-5 細骨材率とスランブの関係

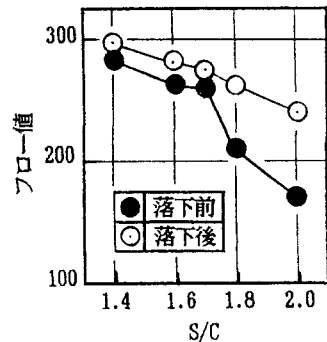


図-6 細骨材セメント質量比とフロー値の関係

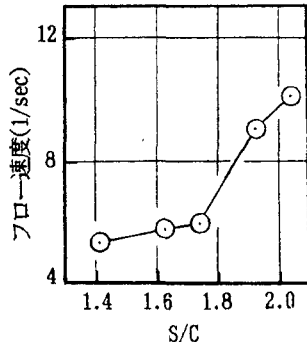


図-7 細骨材セメント質量比とフロー速度の関係

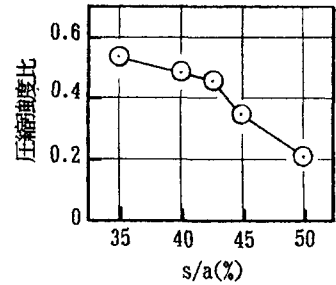


図-8 細骨材率と圧縮強度比の関係