

V-313 高流動コンクリートの諸性質に及ぼす高性能A E減水剤の影響

エヌエムビー 正会員 高田 誠
 大林組技術研究所 正会員 近松竜一
 本州四国連絡橋公団 正会員 古屋信明
 大林組技術研究所 正会員 十河茂幸

1. まえがき

コンクリートの高性能化による施工性向上の観点から、流動性に優れ、過密配筋下においても分離せずに良好な充填性が確保され、締固め労力が低減できる配合技術に関する研究が活発に行われている。この種のコンクリートにおいて所要となる高流動性を得るためには、高減水性混和剤(例えば、高性能A E減水剤)の使用が不可欠であり、これらはコンクリートの品質を左右する重要な要因であるといえる。本文は、マスコンクリート構造物を対象とした低発熱型高流動コンクリートに関する一連の研究¹⁾のうち、高流動コンクリートの諸性質に及ぼす高性能A E減水剤の影響について調べた結果をとりまとめたものである。

2. 実験概要

実験には、中庸熟セメントをベースとし、スラグ微粉末、フライアッシュを内割でそれぞれ55%, 20%混入した三成分系低発熱セメントを用いた。また、高性能A E減水剤(SPAと略記)は、主成分の異なる2種類(ナフタリン系: 1銘柄, ポリカルボン酸系: スランブフロー保持効果の異なる3銘柄)を使用した。

コンクリートの配合条件を表-1に示す。単位セメント量を260kg/m³とし、水セメント比が50~58%の範囲で所定のスランブフローが得られるように高性能A E減水剤量を調整した。なお、流動性の増大に伴う材料分離を抑制するために石灰石微粉末(以下、石粉と称し、単位量をLFと略記)を150kg/m³混入した。

コンクリートの製造には二軸強制練りミキサーを用い、骨材および各種微粉末を投入して空練り60秒、練りませ水を加えて120秒間練りませた。本実験における各種試験は、それぞれのJISに準拠して実施した。

表-1 コンクリートの配合条件

粗骨材 最大寸法 (mm)	設計基準強度 (材令91日) (kgf/cm ²)	スランブ フロー (cm)	空気量 (%)
40	240	60±5	4±1

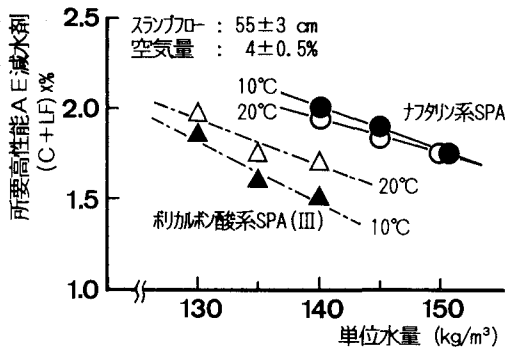


図-1 単位水量と所要高性能A E減水剤量

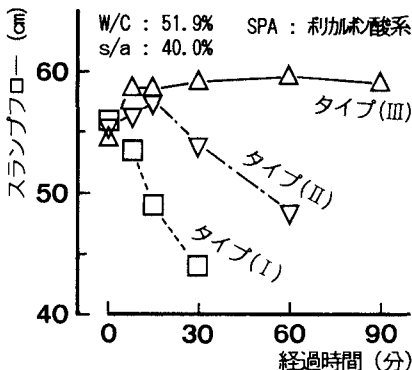


図-2 スランブフローの経時変化(その1)

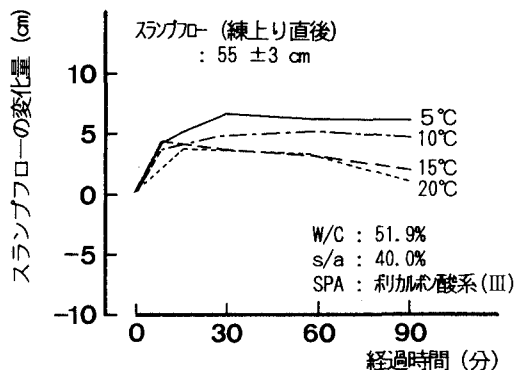


図-3 スランブフローの経時変化(その2)

3. 実験結果および考察

所定のスランプフローを得るための高性能AE減水剤量は、主成分の種類による温度依存性の相違が認められ、図-1に示すように、同一配合に対し、ナフタリン系では低温下では同等か若干増大するのに対し、ポリカルボン酸系では逆に減少する傾向が認められた。

スランプフローの経時変化に関しては、ナフタリン系では練上り90分後までのフローロスは認められなかった。一方、ポリカルボン酸系の場合には、タイプIでは、10℃の低温下でも練上り直後から急激なフローの低下が生じたが、フロー保持成分を多く混和したタイプIIIを用いた場合には、ナフタリン系の場合と同等のフロー保持効果が確認された（図-2参照）。また、図-3に示すように、スランプフロー経時変化の試験温度による相違に関しては、低温下ほど練上り後のフロー増大量が大きくなる傾向が認められた。

高流動コンクリートのブリージング・凝結試験結果を図-4および図-5に示す。いずれも高性能AE減水剤量と相関があり、添加量の増加に伴ってブリージング率は増大し、凝結は遅延する傾向となった。また、凝結時には主成分の種類による差異が認められた。特に、低温下において低発熱セメントをナフタリン系と組合せた場合には、著しい凝結遅延が生じ、ブリージングが増大する結果となった。

水セメント比と圧縮強度の関係を図-6に示す。水セメント比が同一の配合であっても、圧縮強度の絶対値は、高性能AE減水剤の種類によって異なり、ナフタリン系よりもポリカルボン酸系を用いた場合の方が各材令とも圧縮強度が若干大きくなった。この理由に関しては、現時点では定かでないが、ミキサによる練りませ性状に関して、ナフタリン系よりもポリカルボン酸系を用いた方が比較的短時間で練りませられる傾向が観察されたことを勘案すると、減水剤の種類による結合材の分散効果の相違に起因する可能性が高いものと推測される。

4. あとがき

以上の結果より、高性能AE減水剤は、フレッシュコンクリートの流動性のみならず、ブリージング・凝結ならびに強度特性などの高流動コンクリートの諸性質を左右する重要な要因となることが判明した。なお、高性能AE減水剤の使用効果は、セメントなどの各材料との組合せによってもかなり異なるものと考えられることから、所要の品質が得られるように適切に選定して用いる必要があると思われる。

【参考文献】1) 十河茂幸ほか：三成分系低発熱セメントを用いた高流動コンクリートの基礎的性質，第14回コンクリート工学年次論文報告集。

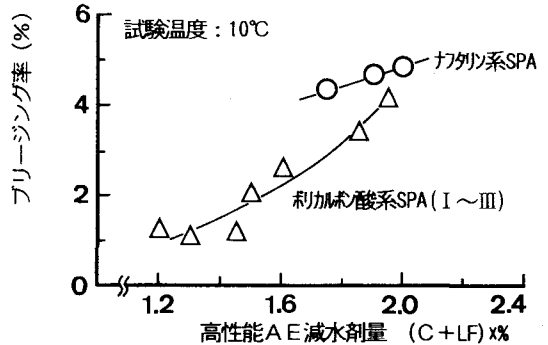


図-4 高性能AE減水剤とブリージング率

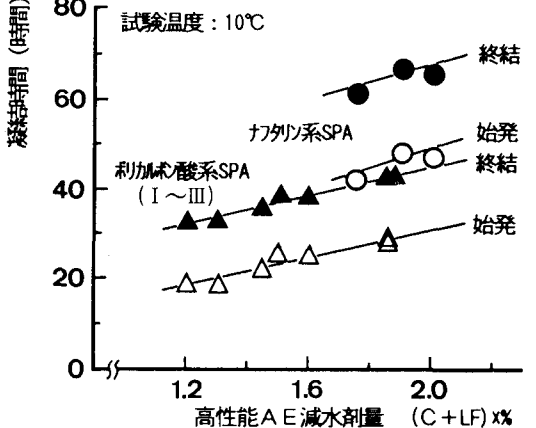


図-5 高性能AE減水剤と凝結時間

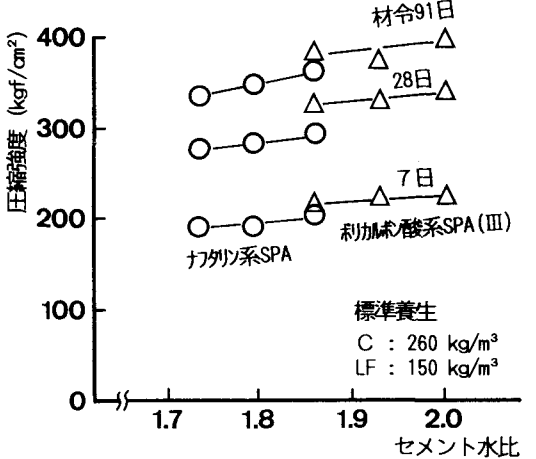


図-6 セメント水比と圧縮強度