

V-104

ビーライトセメントを用いたコンクリートの硬化性状に及ぼす
ポリカルボン酸系高性能AE減水剤の種類の影響

大阪セメント中央研究所 正会員 水越 睦視
 大阪セメント中央研究所 正会員 長岡 誠一
 大林組技術研究所 正会員 青木 茂
 大林組技術研究所 正会員 十河 茂幸

1. はじめに

近年、大型構造物の温度ひび割れ抑制対策の一つとして、ビーライト含有量を多くしたセメント（以下、ビーライトセメントと呼ぶ）が注目され、実用化されつつある。また、温度上昇量をさらに低減する目的で単位セメント量を少なくするために高性能AE減水剤が併用されることが多い。高性能AE減水剤は、その主成分により4種類に大別されるが、分散効果が大きく、凝結遅延への影響が少ないことなどの理由により、ポリカルボン酸系高性能AE減水剤の適用が増加している¹⁾。

本研究は、スランプ保持機構の異なる4種類のポリカルボン酸系高性能AE減水剤を選定し、ビーライトセメントを用いたコンクリートの硬化性状に及ぼすポリカルボン酸系高性能AE減水剤の種類の影響について比較、検討したものである。

2. 実験概要

表-1 セメントの物理的性質および鉱物組成

2.1 使用材料

実験に使用したビーライトセメントの物理的

比重	比表面積 (cm^2/g)	凝 結 (時間-分)		圧 縮 強 さ (kgf/cm^2)				水 和 熱 (cal/g)		鉱 物 組 成 (%)			
		始発	終結	3日	7日	28日	91日	7日	28日	C ₃ S	C ₂ S	C ₃ A	C ₄ AF
3.23	3070	3-15	4-40	49	72	208	428	45.3	62.2	18	60	4	11

性質および鉱物組成を表-1に示す。細骨材は城陽産山砂（比重:2.56、吸水率:2.01%、粗粒率:2.78）、粗骨材は高槻産碎石（比重:2.67、吸水率:0.75%、最大寸法:20mm、粗粒率:6.80）を用いた。混和剤は市販のスランプ保持機構の異なる4種類のポリカルボン酸系高性能AE減水剤を用いた。

2.2 配合およびフレッシュコンクリートの性質

配合およびフレッシュコンクリートの試験結果を表-2に示す。水セメント比は50%、細骨材率47%、目標スランプを18~20cm、目標空気量を4.5%、単位水量を一定としスランプの調整は混和剤の添加量により行った。なお、コンクリートの練混ぜは二軸強制練りミキサにより行い、空練り30秒、本練り120秒とした。

2.3 試験項目

表-2 コンクリートの配合およびフレッシュコンクリートの性質

本実験で検討した試験項目は、プロクター貫入抵抗試験、ブリーディング試験、圧縮強度試験および静弾性係数試験である。なお、すべての試験は20℃の恒温室内にて実施した。

高性能AE 減水剤 の種類	単 位 量 (kg/m^3)					スランプ (cm)	空気量 (%)	練上り 温 度 (℃)
	W	C	S	G	高性能AE減水剤 C×(%)			
A	165	330	828	973	2.2	18.7	4.8	19.2
B	165	330	828	973	1.8	19.8	4.5	19.7
C	165	330	828	973	1.5	19.5	5.2	20.2
D	165	330	828	973	1.5	19.0	5.0	20.4

3. 実験結果と考察

3.1 凝結硬化時間に及ぼす影響

プロクター貫入抵抗試験結果を図1に示す。凝結硬化時間は、始発、終結とも混和剤Cが最も短く、D、

A、Bの順に長くなり、最大で4時間程度の差が認められた。これは、混和剤の特性によるものと考えられるが、凝結硬化時間の短かったC、Dは混和剤の使用量が混和剤A、Bに比べ少なかったことも影響しているものと考えられる。

3.2 ブリーディングに及ぼす影響

コンクリートのブリーディング試験結果を図2に示す。凝結時間の違いや添加量が異なるにもかかわらず、混和剤の種類によるブリーディング率の差はほとんど認められなかった。

3.3 圧縮強度発現に及ぼす影響

圧縮強度発現性状を図3に示す。混和剤の種類によって、圧縮強度の大きさに差がみられた。混和剤Aは初期材齢から他の3種類の混和剤に比べて圧縮強度が低く、材齢28日においても低い値となった。一方、混和剤B、C、Dは初期材齢においては強度発現に差はほとんど認められなかったが、材齢28日では混和剤Bの圧縮強度発現は良好であり、混和剤C、Dと比較しても大きな値を示した。同じ材料で、同一W/Cであるにもかかわらず、最大と最小で100kgf/cm²程度の差が認められた。

3.4 圧縮強度と静弾性係数の関係

圧縮強度と静弾性係数の関係を図4に示す。圧縮強度と静弾性係数の関係は、混和剤の種類にかかわらず一つの相関式で表すことができ、混和剤の種類には影響されない。

4. おわりに

本実験の範囲では、同じポリカルボン酸系高性能AE減水剤でも種類の違いがビーライトセメントを用いたコンクリートのブリーディングには影響を及ぼさないが凝結硬化時間および強度発現性状に影響を及ぼすことが明らかになった。この原因としては混和剤の分散効果および硬化コンクリートの細孔構造が強度に影響を及ぼしていると考えられるが、これらについては、今後、検討を行う予定である。

【参考文献】

- 1) 土木学会；高性能AE減水剤を用いたコンクリートの施工指針（案）、1993

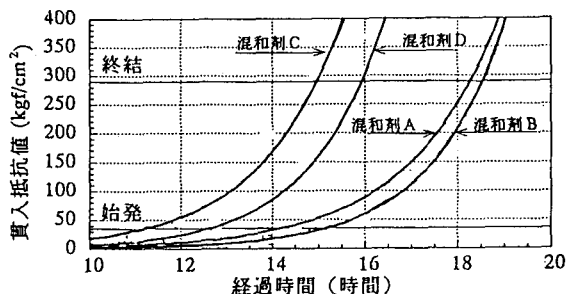


図1 プロクター貫入抵抗試験結果

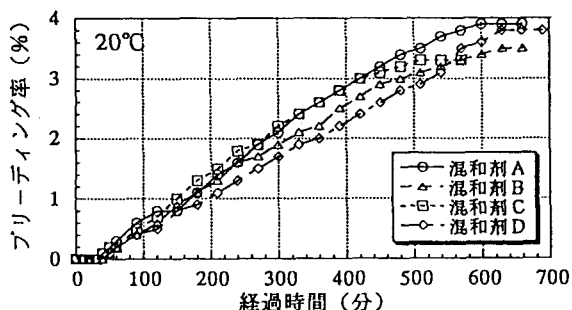


図2 ブリーディング試験結果

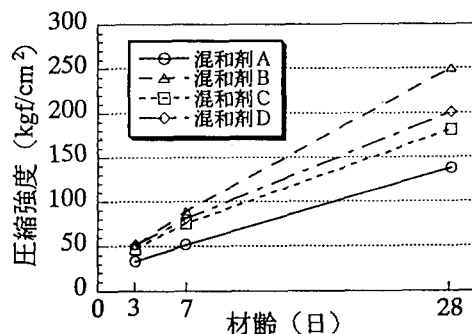


図3 圧縮強度発現性状

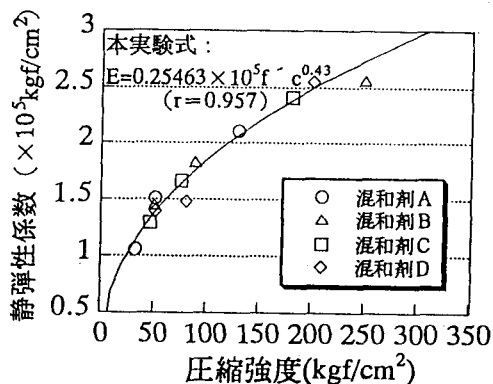


図4 圧縮強度と静弾性係数の関係