

V-502

水中不分離性コンクリートに対するポリカルボン酸系高性能AE減水剤の適用

(株)エヌエムビー中央研究所 正会員 ○土谷 正

(株)エヌエムビー中央研究所 正会員 大川 裕

1. はじめに

明石海峡大橋等に使用された水中不分離性コンクリートは、混和剤としてリグニン系AE減水剤にメラミン系流動化剤を併用されている場合が多く、流動性を確保するために凝結が遅延する問題があった。

このため、本研究では、低熱ポルトランドセメントを用いた水中不分離性コンクリートに対して、ポリカルボン酸系高性能AE減水剤を使用した場合のコンクリートの諸性状について検討したものである。

2. 概 要

2.1 コンクリートの配合条件

実験に使用したコンクリートの目標値および配合を表-1に、使用材料を表-2に示す。混和剤の使用量は、粉体（セメント+石粉）量に対する割合（ $P \times \%$ ）とした。なお、混和剤Aについては流動化剤Bと併用し、本実験ではBの使用量を2リットル/C=100kgに一定とし、Aの使用量を変化させた。なお、以下図中にはAの使用量のみで表示した。

表-1 コンクリートの配合

W/C (%)	s/a (%)	単位量(kg/m ³)					
		W	C	LP	S	G	VA
60	35.4	230	383	100	546	1018	2.3

コンクリートの目標値

スランプフロー: 60±5cm、空気量: 2±1%、濁度: 150ppm以下

2.2 測定項目

1) スランプフロー、空気量の経時変化

(経時 10 時間まで 2 時間毎)

2) 凝結時間

3) 濁度

4) 圧縮強度（気中・水中作製：材齢 7, 28, 91 日）

3. 実験結果および考察

3.1 練混ぜ直後におけるスランプフローの変化

本実験においては、スランプコーンを引き上げてから、経過 30 分までスランプフローが増加する傾向にあった。このため、以降のスランプフローは、増加割合が小さくなる 15 分後の値で示した。

図-1 に混和剤使用量とスランプフローの関係を示す。ポリカルボン酸系混和剤 C、D はいずれも $P \times 1.0 \%$ 以上で使用量の増加に伴うスランプフローの増大は小さくなる傾向にあった。

3.2 濁 度

図-2 に混和剤の使用量と濁度の関係を示す。

ポリカルボン酸系混和剤 C および D では、使用量の変化にかかわらず、濁度は 50~70ppm 程度とほぼ一定であった。

表-2 使用材料と混和剤の主成分

種類	記号	使用材料の物性値と混和剤の主成分
セメント	C	低熱ポルトランドセメント(密度: 3.22g/cm ³) 比表面積(3410cm ² /g)
石粉	LP	密度: 2.70g/cm ³ 比表面積(4460cm ² /g)
水中不分離性混和剤VA: 水溶性セルロースエーテル		
骨材	S	陸砂(密度: 2.58g/cm ³)
	G	硬質砂岩砕石(密度: 2.65g/cm ³ , MS: 20mm)
混和剤	A	リグニン系AE減水剤
	B	メラミン系流動化剤
	C	ポリカルボン酸エーテル系高性能AE減水剤
	D	ポリカルボン酸エーテルと 分子間架橋ポリマーの複合体

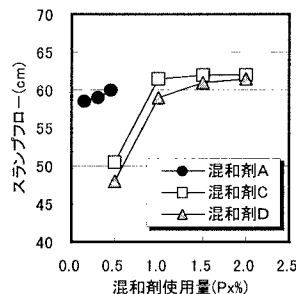


図-1 使用量とスランプフローの関係

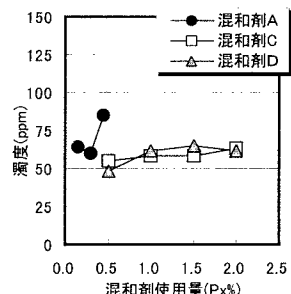


図-2 使用量と濁度の関係

キーワード：水中不分離性コンクリート、ポリカルボン酸系高性能AE減水剤、低熱ポルトランドセメント、凝結時間 連絡先：〒253-0071 神奈川県茅ヶ崎市萩園2722 Tel: 0467-87-8080 Fax: 0467-82-6299

3.3 スランプフローの経時変化性状

図-3～5に混和剤の使用量の変化に対するスランプフローの経時変化性状を示す。

いずれの混和剤においても使用量の増加に伴ってスランプフローの経時保持時間は長くなる傾向にあり、最大10時間の経時保持時間を有した。また、ポリカルボン酸系混和剤Cに比べ、分子間架橋ポリマーを配した混和剤Dは同一使用量で経時保持性が向上する傾向にあった。

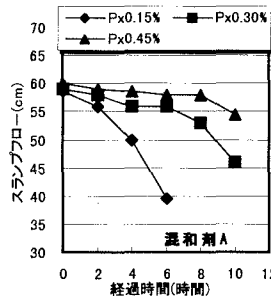


図-3 経時変化性状

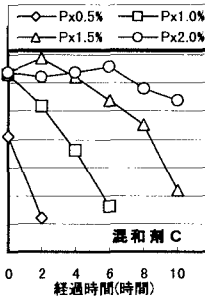


図-4 経時変化性状

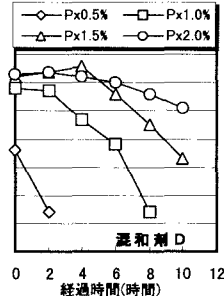


図-5 経時変化性状

3.4 凝結時間

図-6に各混和剤の使用量と凝結時間(始発時間)の関係を示す。いずれの混和剤においても使用量が増加するほど、凝結は遅延する傾向にある。ただし、混和剤の種類により、その程度は異なっており、リグニン系混和剤Aとメラミン系流動化剤Bを併用した場合、ポリカルボン酸系混和剤C、Dと比較して、使用量の増加に対する遅延度合いが顕著であった。

3.5 圧縮強度

図-7に混和剤の種類による圧縮強度発現性を示す。

ポリカルボン酸系混和剤CおよびDの強度発現性状は、混和剤Aと流動化剤Bを併用した場合に比べて、気中・水中作製条件のいずれにおいても材齢28日以降で高くなる傾向にあった。

4. まとめ

低熱ポルトランドセメントを用いた水中不分離性コンクリートに、ポリカルボン酸系高性能AE減水剤を使用した場合の実験結果の概要を以下に示す。

- 1) ポリカルボン酸系混和剤C、Dは、 $P \times 1.0\%$ 以上で、使用量の増加に伴う練混ぜ直後のスランプフローの変化は小さくなった。また、スランプフローの経時保持性は使用量が増加するほど向上し、最大10時間を有した。
- 2) 同一経時保持性における凝結時間は、混和剤Aと流動化剤Bの併用に比べ、大幅に短縮することができた。
- 3) ポリカルボン酸系混和剤を用いた圧縮強度は、混和剤Aと流動化剤Bを併用した場合に比べ材齢28日以降で高くなる傾向にあった。

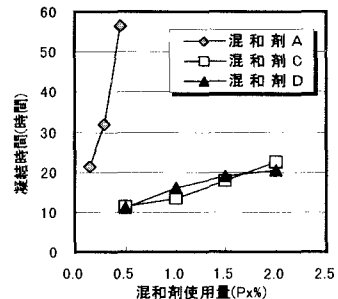


図-6 使用量と凝結時間の関係

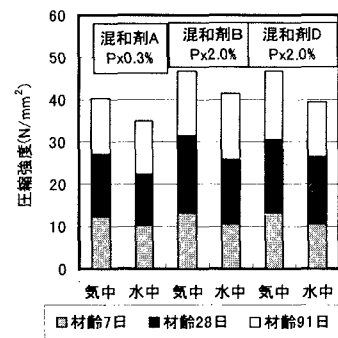


図-7 強度発現性状

今後、温度条件を変えた場合のコンクリートの諸性状について検討を行う予定である。