

# 暑中時のコンクリート舗装における施工性改善に関する一検討

大成ロテック(株) 正会員 ○ 越川 喜孝  
同 正会員 五島 泰宏  
同 正会員 中塚 将志

## 1. はじめに

近年、コンクリート舗装の経験者や熟練者が少なくなっており、特に暑中時のコンクリート舗装の施工においては、コンクリート温度の上昇により、コンクリートのもたつきやこぼり等の現象が発生することで表面仕上げが困難となる等の事例が多く、コンクリートの配合面から施工性を改善するための技術の確立が急務と考える。

一般的に暑中時の舗装用コンクリートは、「①練りまぜから荷下ろしまでのスランプロスを十分考慮し、出荷時のスランプロスを大きくする」または「②スランプロスが著しい場合には、遅延型の混和剤を適宜使用する」等の配合面の対策を講じている。しかし、前者では「単位水量が増加することにより、単位セメント量が多い配合になってしまう」、後者では「表面仕上げ作業時までのスランプロス低減効果が遅延型の混和剤では期待できない」等の問題がある。

これらの対策として、①については、減水率が一般的な AE 減水剤よりも大きい高機能型 AE 減水剤（減水率 15%程度）の使用が考えられる。さらに、高機能型 AE 減水剤は、スランプロス低減効果も有しているため、暑中時のコンクリート施工には有効である。②については、添加量によりコンクリートの凝結時間を自由に制御できる超遅延剤の使用が考えられる。

本文は、暑中時のコンクリート舗装における施工性改善策として、高機能型 AE 減水剤や超遅延剤等の混和剤の適用に関する検討結果を取りまとめたものである。

## 2. 暑中時のコンクリート対策の検討

### (1) 実験配合の検討

暑中時を考慮した実験配合を表-1 に示す。実験配合は、一般的な AE 減水剤を用いた標準型配合と高機能型 AE 減水剤を用いた高機能型配合および超遅延剤の添加量を変化させた高機能型+超遅延剤配合(2水準)の合計4種類である。なお、配合は運搬によるスランプおよび空気量のロスを考慮し、練り落としのスランプロスを  $6.0 \pm 1.0\text{cm}$ 、空気量を  $5.0 \pm 1.0\%$  に調整した。また、暑中時を想定しているため、 $35 \pm 2^\circ\text{C}$  の恒温室内で材料の養生、練混ぜ、スランプおよび空気量の測定、供試体作製等を行った。

表-1 から、標準型と高機能型を比べると単位水量は標準型が  $148\text{kg/m}^3$  であるのに対し、高機能型は  $138\text{kg/m}^3$  となり単位水量で  $10\text{kg/m}^3$ 、同様に単位セメント量で  $25\text{kg/m}^3$  低減でき、高機能型 AE 減水剤を用いることで、大幅な単位セメント量の低減が可能となることがわかる。

### (2) ワーカビリティに及ぼす影響

表-1 に示す4配合について、スランプの経時変化および舗装用コンクリートの規格を図-1 に示す。

表-1 実験配合

| 配合             | 水セメント比<br>W/C<br>(%) | 細骨材率<br>s/a<br>(%) | 単位水量<br>W<br>( $\text{kg/m}^3$ ) | 単位セメント量<br>C<br>( $\text{kg/m}^3$ ) | AE 減水剤<br>( $\text{C} \times \%$ ) | 高機能型 AE 減水剤<br>( $\text{C} \times \%$ ) | 超遅延剤<br>( $\text{C} \times \%$ ) |
|----------------|----------------------|--------------------|----------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------|
| 標準型            | 40.0                 | 35                 | 148                              | 370                                 | 0.25                               | —                                       | 0                                |
| 高機能型           |                      |                    | 138                              | 345                                 | —                                  | 1.3                                     | 0                                |
| 高機能型+超遅延剤 0.1% |                      |                    |                                  |                                     |                                    |                                         | 0.1                              |
| 高機能型+超遅延剤 0.2% |                      |                    |                                  |                                     |                                    |                                         | 0.2                              |

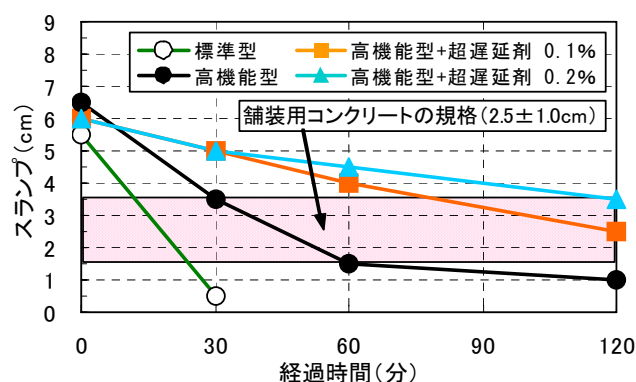


図-1 スランプの経時変化

キーワード 高機能型 AE 減水剤, 超遅延剤, スランプロス, 曲げ強度, 相対動弾性係数

連絡先 〒104-8383 東京都中央区京橋 3-13-1 大成ロテック(株) 技術部 TEL 03-3561-7755 FAX 03-3567-9647

図-1 より、一般的な AE 減水剤を用いた標準型と高機能型 AE 減水剤を用いた高機能型を比較すると 30 分経過後のスランブは、標準型が 0.5cm であるのに対して、高機能型が 3.5cm でありスランブロス低減効果が高いことが確認された。また、高機能型 AE 減水剤と超遅延剤を併用した配合を比較すると、60 分経過後のスランブは、超遅延剤を用いない高機能型が 1.5cm であるのに対し、超遅延剤を用いた高機能型+超遅延剤 0.1%および 0.2%が、それぞれ 4.0cm、4.5cm であった。このことから、超遅延剤は高いスランブロス低減効果を有することが確認された。なお、超遅延剤を用いた 2 配合は、120 分経過後においても舗装用コンクリートの規格を満足するものであった。

空気量は、標準型が 30 分経過後で舗装用コンクリートの規格( $4.5 \pm 1.5\%$ )の下限値であったが、高機能型 AE 減水剤および超遅延剤を用いた 3 配合は 120 分経過後でも舗装用コンクリートの規格を満足した。

### (3) 強度に及ぼす影響

超遅延剤が舗装用コンクリートの強度に及ぼす影響を確認するために、高機能型、高機能型+超遅延剤 0.1%および 0.2%について曲げ強度試験を実施した。供試体の作製は、図-1 に示すスランブが 3.5cm となった時点で行い、材齢 7 日および 28 日に JIS A 1106 に準拠した曲げ強度試験を行った。曲げ強度試験結果を図-2 に示す。

材齢 7 日および 27 日とも、超遅延剤を使用したことによる強度低下は見られず、超遅延剤の使用量が単位セメント量 $\times 0.2\%$ までであれば、舗装用コンクリートの曲げ強度には影響を及ぼさないことが確認された。

### (4) 凍結融解耐久性に及ぼす影響

超遅延剤が舗装用コンクリートの凍結融解耐久性に及ぼす影響を確認するために、高機能型、高機能型+超遅延剤 0.1%および 0.2%について凍結融解試験(JIS A 1148 に準拠)を実施した。なお、粗骨材の最大寸法が 40mm であったため、25mm フルイでウェットスクリーニングして供試体を作製した。相対動弾性係数測定結果を図-3 に示す。

300 サイクル終了時点の相対動弾性係数は、いずれの配合も 98%程度であり、超遅延剤が凍結融解耐久性に大きな影響を及ぼさないことが確認された。

## 3. まとめ

暑中時のコンクリート舗装における施工性改善策として、高機能型 AE 減水剤および超遅延剤の適用性を検討した結果、以下の知見が得られた。

- ① 高機能型 AE 減水剤は、一般的な AE 減水剤に比べて高い減水率とスランブロス低減効果を有する。
- ② 超遅延剤は、高機能型 AE 減水剤よりも高いスランブロス低減効果を有し、適切に使用することで仕上げ作業までの間、舗装用コンクリートに良好なワーカビリティを付与できる。
- ③ 超遅延剤は、舗装用コンクリートの曲げ強度や凍結融解耐久性に影響を及ぼさない。

## 4. おわりに

コンクリート舗装の暑中対策として、高機能型 AE 減水剤や超遅延剤の適用は有効である。しかし、適用に際しては、施工条件や配合条件等を考慮し、配合試験や試験練りを実施して所定の性能が得られることを確認する必要がある。

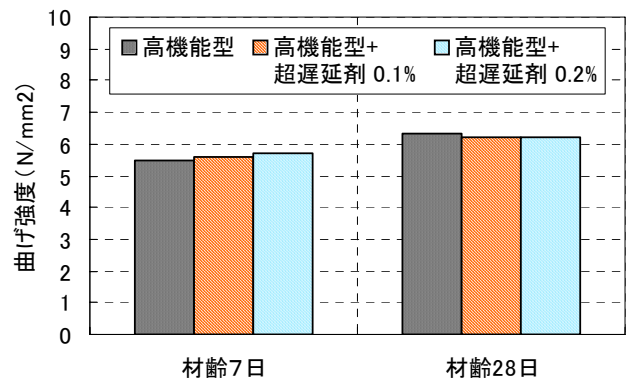


図-2 曲げ強度試験結果

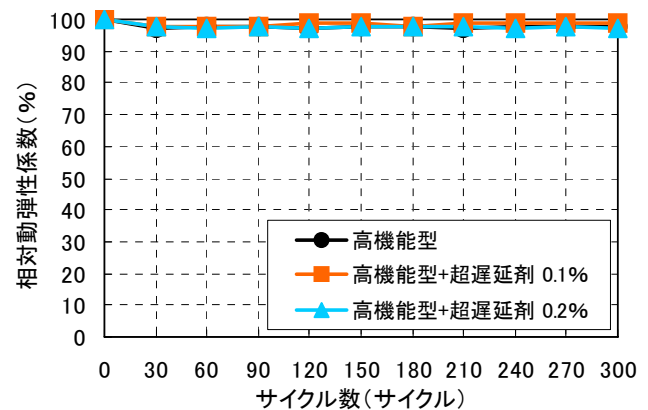


図-3 相対動弾性係数測定結果