

特殊混和剤の後添加により施工性を改善できる新しい暑中コンクリートの施工実験

株式会社大林組 正会員 ○伊佐治 優 正会員 桜井 邦昭
竹本油脂株式会社 正会員 齊藤 和秀 非会員 大石 卓哉

1. はじめに

暑中期に施工するコンクリートは、流動性が低下し易く、施工性の低下やコールドジョイント等の不具合の発生が懸念される。そこで、既報にて、生コン工場で製造したコンクリートに新たに開発した特殊混和剤(液状、JIS 適合品)を後添加することで、コンクリート温度が 35℃を超える場合でも、長時間流動性を保持できる新しいコンクリート(以下、新規コンクリートという)を開発した。

本稿では、コンクリート温度が 35℃を超える時期(以下、酷暑期という)に新規コンクリートを用いた施工実験を行い、コンクリート工事の施工性を改善できることを検証した結果について述べる。

2. 実験概要

検討ケースを表-1 に示す。施工実験は、酷暑期に特殊混和剤を使用しない従来のコンクリート(以下、従来コンクリートという)(ケース A)と新規コンクリート(ケース B)を用いて行った。また、比較のため、温度が 20℃前後の標準期に従来コンクリートを用いて同様の試験を行った(ケース C)。

コンクリート配合を表-2 に示す。土木分野で一般的な工事で用いられる 27-12-20N とした。コンクリートは生コン工場の実機ミキサを用いて製造し、アジテータ車に積込んだ。新規コンクリートは、練上がり 30 分後にアジテータ車のホッパーから特殊混和剤を投入し、ドラムを高速攪拌して製造した(写真-1)。

施工実験に用いた壁部材の概要を図-1 に示す。

コンクリートは 2 層に分けて打込む計画とし、各層のコンクリートは、いずれも練混ぜから 90 分後に打ち込んだ。また、2 層目の打込みは、1 層目の打込み完了から 120 分後に行った。

表-1 検討ケース

ケース	コンクリート種類	試験時期	打込み時期	打重ねの時間間隔	試験時の平均温度	
					外気温	コンクリート温度
A	従来コンクリート	酷暑期	練混ぜから 90 分後	1 層目の打込み完了から 120 分後	38.3℃	36.5℃
B	新規コンクリート	酷暑期			38.8℃	36.7℃
C	従来コンクリート	標準期			19.1℃	18.5℃

表-2 コンクリートの配合

ケース	W/C (%)	s/a (%)	単位量 (kg/m ³)						混和剤(C×%)		
			W	C	S1	S2	S3	G	HWR		特殊混和剤
									標準形	遅延形	
A	52.4	46.1	171	326	329	333	165	976	-	1.5	-
B									-	1.5	0.3
C									1.0	-	-

C:普通ポルトランドセメント(密度3.16g/cm³)、S1:細骨材(川砂、表乾密度2.62g/cm³)
S2:細骨材(砕砂、表乾密度2.65g/cm³)、S3:細骨材(川砂、表乾密度2.63g/cm³)
G:粗骨材(砕石2005、表乾密度2.69g/cm³)
HWR:AE減水剤(高機能タイプ)、標準形:標準期で使用・遅延形:酷暑期で使用



写真-1 特殊混和剤の投入状況

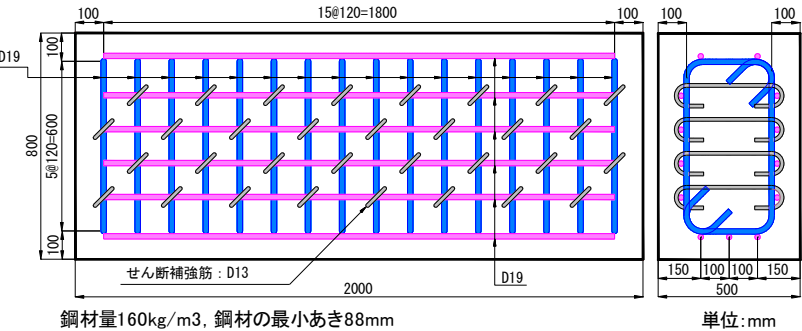


図-1 施工実験に用いた部材の概要



キーワード 暑中コンクリート、特殊混和剤、施工性、流動性、許容打重ね時間間隔

連絡先 〒204-8558 東京都清瀬市下清戸 4-640 株式会社大林組 技術研究所 生産技術研究部 TEL042-495-1012

打込みはアジテータ車のシュートから直接行い、締固めには棒状バイブレータ(棒径 43mm, 振動数 240Hz)を用いた。施工実験と併せて、許容打重ね時間間隔も測定した。ここで、許容打重ね時間間隔はプロクター貫入試験で貫入抵抗値が 0.1N/mm² に達する時間として算出した。

3. 実験結果

(1) 施工性の比較

施工実験の結果を表-3 に、施工状況を写真-2 に示す。酷暑期に従来コンクリートを用いたケース A は、高温の影響により、打込み時のスランブは大幅に低下し 3.5cm であった。流動性が低下したコンクリートを用いたことで、打込み作業が困難になり、2 名で行っても 10 分 2 秒もの時間を要した。

これに対して、新規コンクリートを用いたケース B は、コンクリート温度が 35℃を超えていても、特殊混和剤の効果により、打込み時にスランブの低下は生じていなかった。そのため、打込み作業は 1 名で容易に行うことができ、打込みに要した時間は 4 分 42 秒であった。

打込みに要した人員と時間は、標準期に従来コンクリートを用いたケース C と同等であり、酷暑期の従来コンクリートと比べてそれぞれ半減できた。新規コンクリートを用いることで、酷暑期であってもコンクリート工事の施工性を大幅に改善できることを示す結果と考えられる。

(2) 仕上がり状況の比較

壁部材の脱型後の仕上がり状況を写真-3 に示す。酷暑期に従来コンクリートを用いたケース A は、充填不良は生じていなかったものの、表面気泡が多く、1 層目と 2 層目の打重ね部分に若干の打重ね線が生じていた。表-3 に示すように、酷暑期の従来コンクリートの許容打重ね時間間隔は 2 時間を若干下回っていた。このため、2 層目の打込み時には 1 層目のコンクリートの硬化が既に始まっており、1 層目と 2 層目の一体化が困難であったと考えられる。

これに対して、酷暑期に新規コンクリートを用いたケース B は、不具合はなく良好な仕上がりであった。表-3 より、特殊混和剤の効果により許容打重ね時間間隔を長時間確保できたことで、1 層目のコンクリートの硬化開始前に 2 層目を打ち重ねたためと考えられる。

表-3 施工実験の結果

ケース	打込み時のスランブ	許容打重ね時間間隔(h-m)	打込みに要した人員	1層の打込みに要した時間
A	3.5cm	1-55	2名	10分2秒
B	12.0cm	4-00	1名	4分42秒
C	11.0cm	3-20	1名	4分16秒



写真-2 施工状況 (上：ケース A, 下：ケース B)

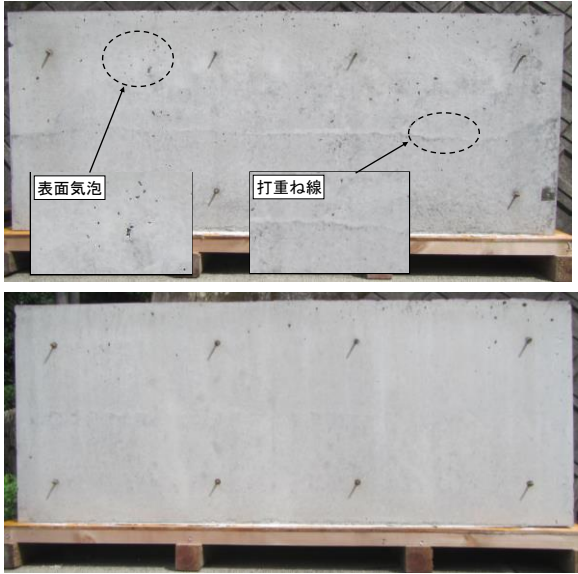


写真-3 仕上がり状況 (上：ケース A, 下：ケース B)

4. まとめ

特殊混和剤を添加することで、コンクリート温度が 35℃を超える酷暑期でも、標準期と同等の施工性を確保でき、仕上がりの良好な部材を構築できる。

参考文献

1) 伊佐治優, 桜井邦昭, 齋藤和秀, 大石卓哉: 特殊混和剤による暑中コンクリートの品質改善に関する実験的検討, 土木学会全国大会第 75 回年次学術講演会, V-426, 2020