

口頭発表 | 第VI部門

📅 2025年9月12日(金) 16:50 ~ 18:10 🏢 224 (熊本大学 工学部2号館 (黒髪南キャンパス))

施工技術(7)

座長：田中 博之 (大林組)

17:50 ~ 18:00

[VI-1264] 別途添加型の暑中対策用混和剤を用いた暑中コンクリートによるマスコンクリート躯体の施工

*鷲津 明季¹、宮原 建治¹、水口 大夢¹、永野 貴麗¹、伊佐治 優¹ (1. 株式会社大林組)

キーワード：暑中コンクリート、暑中対策用混和剤、コンクリート温度、流動性保持、品質確保

2023年制定のコンクリート標準示方書に35℃を超える暑中コンクリートが新設され、流動性を長時間保持でき、凝結を遅延できる混和剤を用いた場合には、打込み温度の上限を38℃に緩和可能となった。暑中対策用混和剤を使用することは、35℃以下の場合でも、暑中コンクリートの品質確保の有効な方法と考えられる。そこで、マスコンクリート躯体の施工において、暑中対策用混和剤を添加した暑中コンクリートを適用した。その結果、コンクリート温度が35℃程度となる場合においても、所定の品質を長時間確保でき、圧送時の閉塞、充填不良やコールドジョイント等の不具合を生じることなく良好なコンクリート構造物を構築できた。

別途添加型の暑中対策用混和剤を用いた暑中コンクリートによるマスコンクリート躯体の施工

(株)大林組 正会員 鷲津明季 宮原建治 水口大夢 永野貴麗 伊佐治優

1. はじめに

暑中期のコンクリート工事では、高温の影響により、コンクリートの流動性が低下しやすく、凝結が早まることから、充填不良やコールドジョイント等の施工における不具合の発生が懸念される。そのため、各種仕様書では、一般的に打込み時のコンクリート温度は35℃以下と定められている。しかしながら、近年の気候変動やヒートアイランド現象により、日中の最高気温が35℃を超える猛暑日が頻発しており、35℃以下とすることが困難になりつつある。

このような施工環境の変化から、2023年制定のコンクリート標準示方書[施工編](以下、示方書という)に35℃を超える暑中コンクリートが新設され、流動性を長時間保持でき、凝結を遅延できる混和剤(以下、暑中対策用混和剤という)を用いた場合には、打込み温度の上限を38℃に緩和することが可能となった¹⁾。また、暑中対策用混和剤を使用することは、35℃以下の場合であっても、暑中コンクリートの品質確保の観点から有効な対策方法の1つと考えられる。

そこで、雨水を貯留するマスコンクリート躯体を暑中期に施工するにあたり、打込み温度が35℃を超えた場合への備えや品質確保を目的として、新規に開発した別途添加型の暑中対策用混和剤を用いた暑中コンクリートを適用した。本稿では、事前に実施した実機試験および実施工の概要を報告する。

2. 別途添加型の暑中対策用混和剤の概要

使用した暑中対策用混和剤は、高温時でもコンクリートの流動性を長時間保持するための「セメント分散成分」と早期のこわばりによるコールドジョイントを防止するための「凝結遅延成分」を組み合わせた混和剤であり、JIS A 6204「コンクリート用化学混和剤」の減水剤遅延形規格に適合する。また、土木学会規準のJSCE-D504「暑中環境下におけるコンクリートのスランプの経時変化・凝結特性に関する混和

剤の試験方法」の試験を行い、示方書に示される基準を満足することを確認している。なお、この暑中対策用混和剤は、コンクリート温度が更に高い40℃でも、20℃と同等の流動性保持時間や許容打重ね時間間隔を確保できることも確認している。

この暑中対策用混和剤は、生コン工場で製造したコンクリートを積載したアジテータ車のホップから後添加(別途添加)して用いることを標準としている。施工日の外気温の変動等の環境条件や流動性を保持したい時間の長さ等の施工条件に応じて、添加量を調整することで柔軟に対応できるためである。

3. 実機試験

実施工への適用に先立ち、暑中対策用混和剤を用いた暑中コンクリートの品質を検証するため、実機試験を行った。コンクリート配合を表-1に示す。実際の工事で使用する27-15-20Mで、AE減水剤(遅延形)を使用した夏期配合を用いた。

表-1 コンクリートの配合

W/C (%)	s/a (%)	単位量(kg/m ³)					混和剤 (C×%) Ad	暑中対策用 混和剤 (C×%)
		W	C	S1	S2	G		
50.4	46.4	175	348	574	245	972	1.1	0.1

C: 中庸熱ポルトランドセメント, S1: 陸砂, S2: 砕砂, G: 砕石2005
Ad: AE減水剤(遅延形)

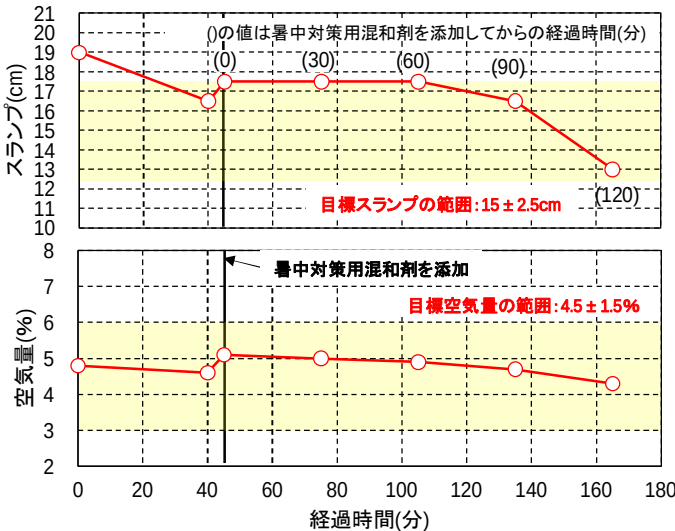


図-1 実機試験の結果

キーワード 暑中コンクリート, 暑中対策用混和剤, コンクリート温度, 流動性保持, 品質確保

連絡先 〒108-8502 東京都港区港南 2-15-2 品川インターシティ B 棟 株式会社大林組 TEL03-5769-1322

生コン工場にて、コンクリートを 4.25m³ 製造し、アジテータ車に積載した後、実際の工事での運搬時間を想定して製造から 40 分後に暑中対策用混和剤を添加した。暑中対策用混和剤は、アジテータ車のホッパから投入して、ドラムを 120 秒間高速攪拌した。実験は、7 月下旬の日中に行い、試験時の平均気温は 35℃、コンクリートの平均温度は 34℃であった。

試験結果を図-1 に示す。暑中対策用混和剤の添加前後の品質の変動は小さく、添加後 120 分にわたり目標とするフレッシュ性状を保持することができた。また、添加前後に採取したコンクリートの材齢 28 日圧縮強度は、添加前が 41.5N/mm²、添加後が 40.7N/mm² と同等であった。暑中対策用混和剤により、コンクリート温度が 35℃程度の高温環境下でも、長時間にわたり品質を確保できることが確認できた。

4. マスコンクリート躯体への適用

適用した工事は、ニューマチックケーソン工法で雨水ポンプ棟を構築する工事である。高層マンションや道路が近接した狭矮な現場であり、打込み箇所付近にコンクリートポンプ車を設置できないため、圧送距離が長くなるとともに、ディストリビュータにて受け変えて、圧送して打ち込む必要があった(写真-1)。1 日の打設数量は約 300m³ で、8 月下旬の施工で適用した。当日の日中の最高気温は 31℃で、荷卸し時のコンクリート温度は 35℃であった。

実施工時の品質試験結果を表-2 に示す。暑中対策用混和剤の添加前後で若干のスランプの増加は認められたが、その変動は小さく、目標品質を満足できていた。添加後のコンクリートの性状も良好であった。

圧送時のコンクリートの閉塞、打込み時のコンクリートの流動性の低下および打込み後のコンクリート表面の急激なこわばりの発生等は認められず、特段のトラブルもなく、無事に打設を完了できた(写真-2)。脱型後のコンクリートの仕上がり状況を写真-3 に示す。コールドジョイントや充填不良等は認められず、良好な仕上がりであった。

5. まとめ

マスコンクリート躯体を暑中期に施工するにあたり、暑中対策用混和剤を添加した暑中コンクリートを適用した。得られた知見を以下に示す。

(1) 暑中対策用混和剤を用いたコンクリートは、長

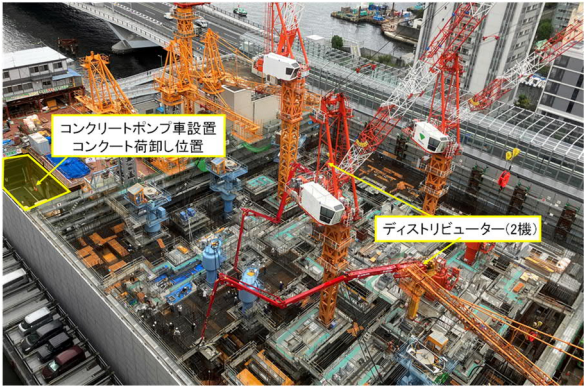


写真-1 当該施工現場の状況

表-2 工事適用時の品質試験結果

試験項目	試験結果			
	1台目		35台目	
	添加前	添加後	添加前	添加後
スランプ(cm)	15.0	16.0	13.0	16.0
空気量(%)	4.4	3.7	4.6	5.0
圧縮強度(N/mm ²)	41.1	44.7	42.5	44.9



写真-2 施工状況

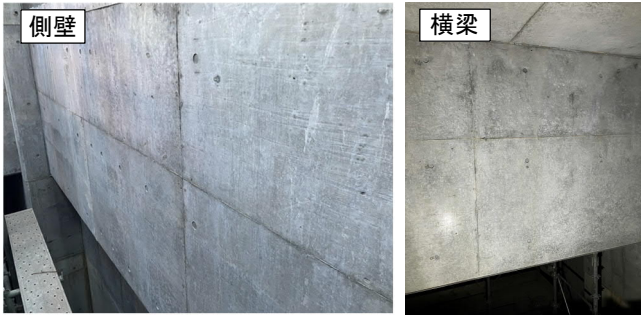


写真-3 脱型後の仕上がり状況

時間にわたり所定の品質を確保できる。

- (2) 暑中対策用混和剤を用いることで、コンクリート温度が 35℃程度となる暑中期においても、圧送時の閉塞、充填不良やコールドジョイント等の不具合を生じることなく良好なコンクリート構造物を構築できる。

参考文献

- 1) 土木学会 ; 2023 年制定コンクリート標準示方書 [施工編], pp.266-270, 2023
- 2) 桜井邦昭ほか ; 新規の特殊混和剤による暑中コンクリートの施工性改善と品質確保, コンクリート工学, 第 60 巻, 7 号, pp597-604, 2022