

スランプ保持型混和剤を使用したコンクリートの経時変化

ポゾリス ソリューションズ(株) 正会員 ○小泉信一 菅俣 匠 阿合延明
 横浜国立大学 正会員 細田 暁
 鹿島建設(株) 正会員 藤岡彩永佳 渡邊賢三 柳井修司
 国際企業(株) 正会員 筒井達也

1. はじめに

2017年制定コンクリート標準示方書〔施工編：施工標準〕で対象とする標準的な施工方法では、外気温が25℃以下の場合、練混ぜから打終わりまでの時間は2時間以内、許容打重ね時間間隔は2.5時間とすることが示されている。しかし、レディーミクストコンクリート工場の減少や生産年齢人口の減少等¹⁾を背景に、前述する時間内に施工することが困難な場合がある。

本検討では、標準期での実施報告例の少ない施工標準を超えた場合におけるコンクリートの品質確保技術として、スランプ保持性を高めた混和剤²⁾(スランプ保持型混和剤と称す)を使用したコンクリートの施工実験を行った。本報告では、施工実験に使用したコンクリートの経時変化について報告する。

2. 実験概要

実験ケースを表-1に示す。Case1は一般のAE減水剤(AD1)を用いた配合、Case2は混和剤の種類をスランプ保持性の高いAD2に変更した高保持配合①、Case3はCase1と同じベースコンクリートにスランプ保持性と凝結遅延性を有するAD3を後添加した高保持配合②とした。ここで、Case1は現行の施工標準時間内、Case2、3は施工標準時間に各30分を加えたものを想定している。使用材料、コンクリートの配合を表-2、3にそれぞれ示す。室内試験は、環境温度20℃静置でスランプ(JIS A 1101)、空気量(JIS A 1128)、コンクリート温度(JIS A 1156)の各経時変化と凝結時間(JIS A 1147)を測定した。実機における施工実験は、表-1に示した時間で試験体(1800×500×900mm)に2層(45cm/層)で打込みを行うため、Case毎にトラックアジテータを2車用意した。トラックアジテータに積載したコンクリートは、室内

表-1 実験ケース

Case	対象	混和剤	練混ぜから打終わりまで	打重ね時間間隔
1	一般配合 ／施工標準内	AD1	120分	150分
2	高保持配合① ／施工標準+30分	AD2	150分	180分
3	高保持配合② ／施工標準+30分	AD1+AD3	150分	180分

表-2 使用材料

材料	記号	種類および物理的性質
セメント	C	普通ポルトランドセメント(密度: 3.16g/cm ³)
細骨材	S1	砕砂(表乾密度: 2.63g/cm ³ , 粗粒率: 2.95)
	S2	山砂(表乾密度: 2.60g/cm ³ , 粗粒率: 1.60)
	S3	石灰砕砂(表乾密度: 2.69g/cm ³ , 粗粒率: 2.90)
粗骨材	G	砕石(表乾密度: 2.71g/cm ³ , 実積率: 59.5%)
混和剤	AD1	AE減水剤 標準形／高機能タイプ
	AD2	AE減水剤 標準形／超保持型高機能タイプ
	AD3	減水剤 遅延形／別途添加型流動保持剤

表-3 コンクリートの配合 (27 12 20N)

Case	W/C (%)	s/a (%)	単位量 (kg/m ³)						混和剤	
			W	C	S1	S2	S3	G	種類	(C×%)
1									AD1	0.85
2	53.0	46.0	170	321	415	166	248	1000	AD2	0.85
3									AD1+AD3	0.85+0.30

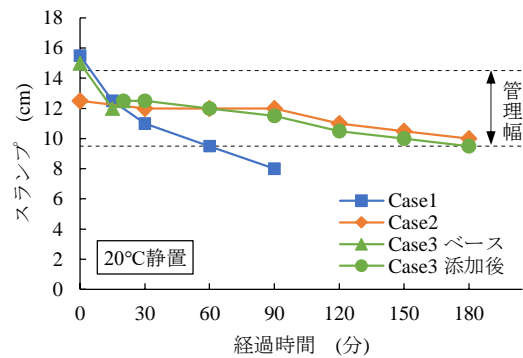


図-1 スランプの経時変化 (室内試験)

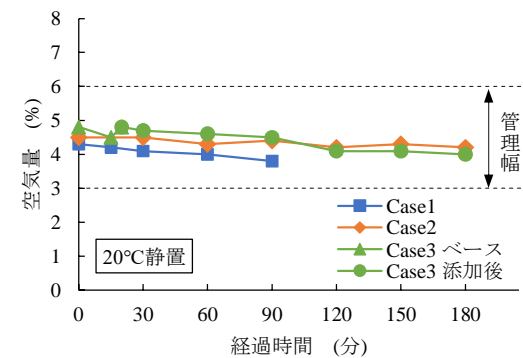


図-2 空気量の経時変化 (室内試験)

表-4 凝結試験結果 (室内試験, 20℃)

Case	貫入抵抗値 (N/mm ²)		
	0.1	3.5(始発)	28(終結)
1	3:30	6:20	9:20
2	4:45	7:30	10:35
3	6:20	9:20	12:15

キーワード 施工標準, 標準期, フレッシュコンクリート, スランプ, 保持性, 凝結

連絡先 〒253-0071 神奈川県茅ヶ崎市萩園 2722 ポゾリス ソリューションズ(株) TEL 0467-84-9640

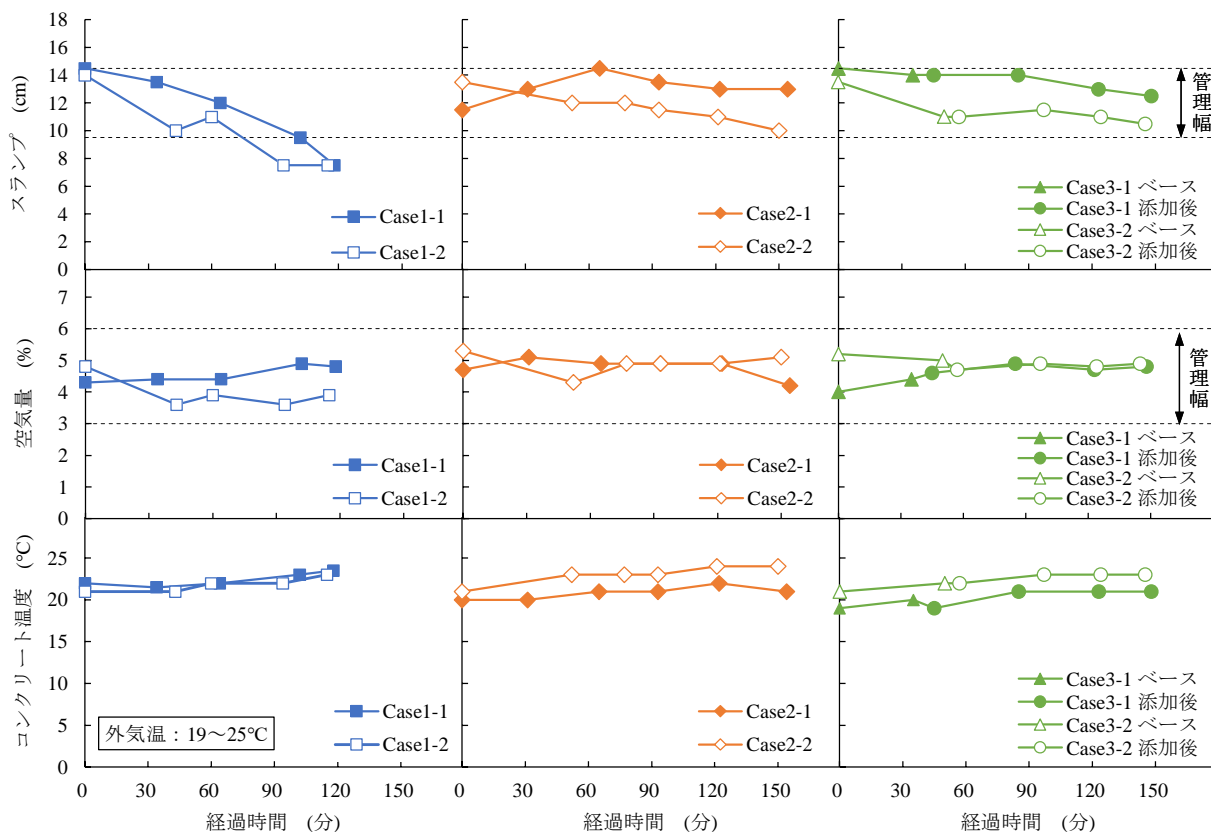


図-3 スランプ、空気量、コンクリート温度の経時変化（実機試験）

試験と同じ材料、配合条件とし、 1.5m^3 を2回練り混ぜて計 3m^3 とし、スランプ、空気量およびコンクリート温度の経時変化を確認した。ここで、1バッチ目と2バッチ目の練混ぜの間隔は10~20分で、経時変化は2バッチ目の練上がり時刻を0分とした。また、Case3におけるAD3の添加は、室内試験では15分後、実機試験では現着後にベースコンクリートを測定した後に行った。実機試験における凝結試験結果は別報にて報告する。

3. 室内試験結果

室内試験におけるスランプ、空気量の経時変化を図-1, 2にそれぞれ示す。Case1のスランプは直後の15.5cmから経時60分で管理幅の下限値である9.5cmに低下し、90分後は8.0cmであった。一方、Case2のスランプの変化は小さく、管理幅内に180分間保持した。また、Case3はAD3添加直後のスランプの変化が小さく、その後はCase2と同様に管理幅内に180分間保持した。なお、いずれの水準も空気量変化は安定していた。凝結試験結果を表-4に示す。Case1に対する凝結時間の差は、Case2で70~75分、Case3で170~180分であった。

4. 実機試験結果

実機試験におけるスランプ、空気量およびコンクリート温度の経時変化を図-3に示す。Case1のスランプは、1車目(-1と表記)が120分、2車目(-2と表記)が90分で管理幅を下回り、試験体への打込み時のスランプ

は7.5cmであった。一方、Case2はスランプ保持性が改善され、150分後の試験体への打込み時のスランプは2車とも管理幅内となった。また、Case3はAD3添加直後のスランプの変化がみられず、その後も管理幅内に150分間保持した。なお、いずれのCaseも1車目に比べて2車目のスランプ保持性がやや低い結果となった。これは、1層目が午前、2層目が午後を実施したことにより、2層目の方が経時変化中のコンクリート温度が高くなったことが主因と考えられた。また、空気量の経時変化は、いずれの水準も打込み時まで管理幅内に安定した結果であった。

5. まとめ

標準期における27 12 20Nの配合でフレッシュコンクリートの経時変化を確認し、スランプ保持型混和剤の利用によって現行の施工標準における練混ぜから打終わりまでの時間を越えた場合においても所要の流動性を確保することが示された。Case1~3の打重ね実験結果は別報にて報告する。

参考文献

- 1) 日本コンクリート工学会：コンクリートの生産・供給・施工システムの革新，pp.17-22，2019.9.
- 2) 小泉信一，作榮二郎：流動性を長時間保持するAE減水剤・超保持型高機能タイプ，コンクリート工学，Vol. 57, No.1, pp.12-15, 2019.1.