

高性能 AE 減水剤を使用したコンクリートの練り上がり温度がフレッシュ性状に与える影響

名古屋工業大学 学生員 本樫 義人
名古屋工業大学 正会員 上原 匠
名古屋工業大学 正会員 梅原 秀哲
竹本油脂(株) 荒島 猛

1. まえがき

高性能 AE 減水剤は高い減水性能と良好なスランプ保持性能を有する化学混和剤であるが、使用時の練り上がり温度がフレッシュ性状に及ぼす影響が大きいことが認識されている。しかし、個々の高性能 AE 減水剤ごとに温度による影響が異なることから、広範囲のコンクリートを対象とした研究はまだ十分とは言えず、基礎的なデータの拡充が待たれている。そこで本研究では、ポリカルボン酸系の高性能 AE 減水剤を用いた普通コンクリートにおける練り上がり温度とフレッシュ性状との関係を明らかにすることを目的に、実験を基に検討を行った。

2. 実験概要

実験に用いた使用材料を表-1 に、配合表を表-2 に示す。水セメント比は50%,35%の2水準を設定し、細骨材率もそれぞれに 46.8%,40.6%で一定とした。なお、各水セメント比に対する単位水量は、160,170,180kg/m³の3水準を設定し、合計6種類の配合を決定した。目標スランプは水セメント比が50%の配合は18±1cm に、35%の配合は21±1cm として高性能 AE 減水剤を適宜使用した。各配合に対する目標練り上がり温度は、10℃,20℃,30℃の3水準を設定した。混和剤の添加率は、各練り上がり温度条件下で目標スランプを満足するように決定したことから、目標練り上がり温度の違いによって、混和剤の添加率が異なる結果となった。また、10℃の配合については、練り上がりの15分程度後にスランプが大きく伸びたため、15分後に目標スランプへ達するように添加率を調整した。試験項目はスランプ経時変化試験と凝結硬化速度試験で

表-1 使用材料

使用材料	種類	記号	物性値
セメント	普通ポルトランドセメント (三種混合)	C	密度:3.16g/cm ³ 比表面積:3340cm ² /g
細骨材	大井川水系産川砂	S	密度:2.64g/cm ³ ,粗粒率:2.69
粗骨材	岡崎産碎石	G	密度:2.68g/cm ³ ,粗粒率:6.70, 最大寸法:20mm
混和剤	高性能AE減水剤	SP	主成分:ポリカルボン酸系

表-2 配合表

No.	配合種別			目標 スランブ (cm)	単位量 (kg/m ³)				練り上がり 温度 (℃)	SP 添加率 (C×%)						
	W/C (%)	単位水量 (kg/m ³)	s/a (%)		W	C	S	G								
1	50	160	46.8	18±1	160	320	858	989	30	0.90						
2									170	170	340	837	965	20	0.75	
														3	180	180
		30			0.65											
20		0.50														
10		0.65														
30		0.55														
20		0.40														
10		0.55														
4	35	160	40.6	21±1	160	457	697	1034	30	1.05						
5									170	170	486	676	1005	20	0.85	
														6	180	180
		30			0.90											
20		0.70														
10		0.70														
30		0.80														
20		0.60														
10		0.60														

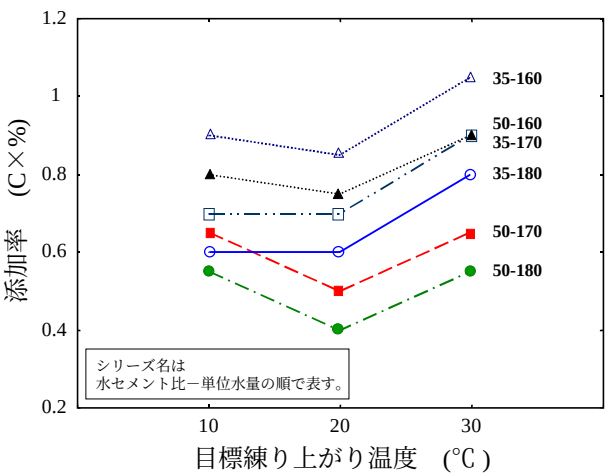


図-1 高性能 AE 減水剤の添加率

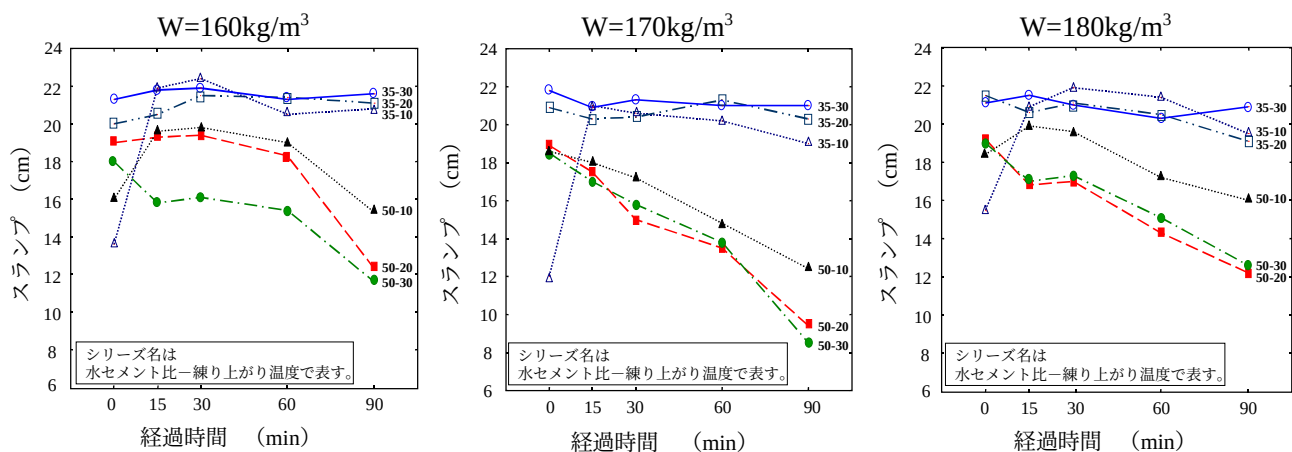


図-2 スランプの経時変化

ある。

3. 実験結果および考察

目標スランプを得るために使用した高性能 AE 減水剤の添加率を図-1 に示す。いずれの単位水量、水セメント比においても添加率は 30°C 、 10°C 、 20°C の順に低くなった。ただし、水セメント比が 50%ではこの傾向が顕著に表れたものの、35%では 20°C と 10°C の添加率はほぼ同等であった。また、単位水量が少なく水セメント比の小さい配合ほど、混和剤の添加率が高くなった。

各単位水量におけるスランプの経時変化試験結果を図-2 に示す。 30°C 、 20°C はいずれの水セメント比でも同じ傾向を示した。特に、水セメント比が 35%では、スランプが 21cm 前後でほとんど変化しなかった。しかし、 10°C では練り上がり後 15～30 分経過したところで最大値をとり、水セメント比が 50%の場合よりも 35%の方がスランプの伸びは大きかった。さらに、スランプの値の経時変化が、 10°C では 30°C 、 20°C に比べて 30 分程度遅れる傾向を見られた。

図-3 に単位水量が 180kg/m^3 のときの凝結硬化速度試験結果を示す。目標練り上がり温度を維持するために室温を調整した恒温室内に保管したため、各単位水量とも練り上がり温度の高い方が凝結速度が速く傾きが急で、練り上がり温度が低くなるほど始発が遅れ、また始発と終結との時間の開きが大きくなった。同じ練り上がり温度でも、水セメント比の小さい方が凝結硬化速度が速く、水セメント比の違いによる凝結硬化速度の差は練り上がり温度が低くなるほど大きく現れた。

4. 結論

本研究で得られた知見をまとめると以下の通りである。

- (1) 目標スランプを得るための高性能 AE 減水剤の添加率は、いずれの単位水量、水セメント比でも 30°C 、 10°C 、 20°C の順で低くなる結果が得られた。
- (2) スランプの経時変化は、 30°C 、 20°C はいずれの水セメント比でも同じ傾向を示した。しかし、 10°C では練り上がり後 15～30 分経過したところで最大値を示した。
- (3) 凝結硬化速度は、同じ練り上がり温度でも、水セメント比の小さい方が速く、水セメント比の違いによる凝結硬化速度の差は練り上がり温度が低くなるほど大きく現れた。

参考文献：荒島猛、友澤史紀、他：高性能 AE 減水剤コンクリートに及ぼす温度変化の影響

日本建築学会学術講演梗概集、1999 年

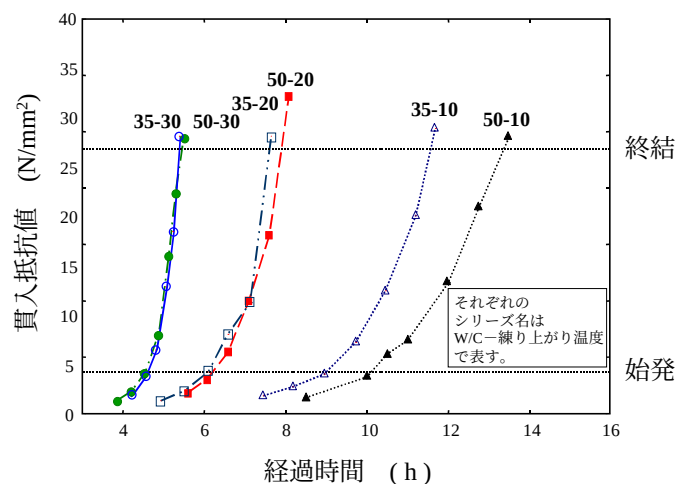


図-3 凝結硬化速度試験結果(W=180kg/m³)