

名古屋工業大学 正員 吉田 弥智
 名古屋工業大学 正員 赤井 登
 名城大学 正員 杉山 叔博

1 目的

高熱地帯に構造物を建設する場合、打込まれたコンクリートは高温度と急激な温度上昇のため、暑中コンクリート・蒸気養生コンクリートと異なった強度特性を示すことが判明した。しかし、このような高熱地帯での環境条件は、各種塩類を含む温泉水の湧出などの過酷なものとなりやすく、コンクリートの耐久性なども重要視される。このため、耐久性やワーカビリティを高めるため混和剤を使用したコンクリートの養生温度を変化させた場合の強度特性を調べたものである。

2 使用材料 および 実験方法

セメントは、普通セメント・高炉B種セメントを実験に使用した。骨材は長野県梓川産の川砂と一部碎石を含む最大寸法25mmの梓川産川砂利を使用した。混和剤は非空気連行型の減水増粘剤(A)と高性能減水剤(B)を使用した。上記試料を用いて、試し練りの結果表一の配合を決定した。

80・60・40℃の高温養生供試体は、コンクリートをφ10×20cmの円柱型枠に詰め、直後に高温水槽に浸した(0時間)場合と2時間後に浸して放置時間の影響をも調べた。これら高温水槽に浸した供試体の中心部温度の上昇は、各温度とも約40分で水温と一致することが認められた。脱型は翌日おこない高温養生を3日間実施して、その後所定材令まで20℃の水中養生をおこなった。

3 実験結果 および 考察

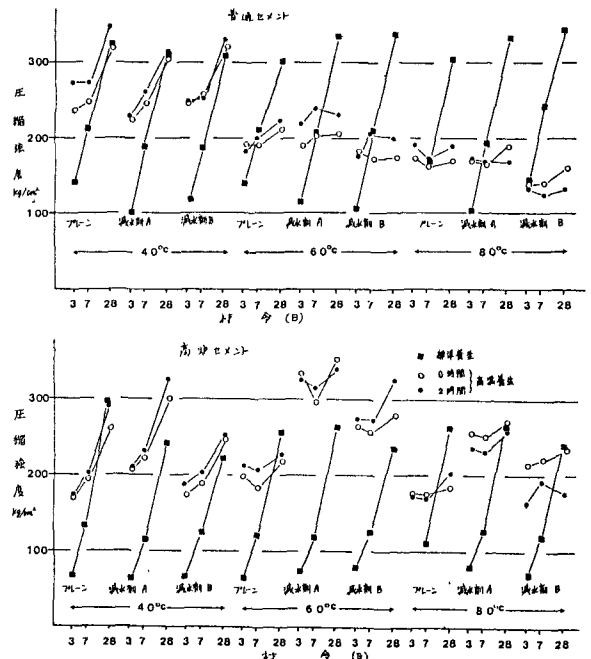
混和剤混入コンクリートの養生温度を80・60・40℃と変化させ、養生方法・放置時間を変えた場合の圧縮強度結果を図一に示し、高温養生された場合の強度特性について述べる。

普通セメントに混和剤を使用した場合、プレーンコンクリートとほぼ同様な傾向を示している。養生温度が40℃の場合、セメントの水和反

表一 配合表

		W/C		S/A		単位重量 kg/m ³					実測値	
		%	%	%	%	W	C	S	G	Adm	スランパ空気量 cm ³ %	%
普通セメント	プレーン	55	43	182	331	771	1050	—	—	—	12.5	0.80
	減水剤 A	55	43	164	298	803	1093	2.98	—	—	12.9	1.50
	減水剤 B	55	43	164	298	803	1093	4.47	—	—	13.0	1.20
高炉B種セメント	プレーン	55	42	183	333	745	1057	—	—	—	13.8	1.00
	減水剤 A	55	42	165	300	776	1101	3.00	—	—	14.0	0.95
	減水剤 B	55	42	156	284	792	1124	4.26	—	—	14.0	1.20

図一 各種養生温度による圧縮強度



能が促進され、材令3日で230～240 kg/cm^2 程度の高強度が得られた。さらに、材令による強度の増進もよく、材令28日において標準養生程度の強度が得られた。しかし、養生温度が60・80℃と高温になるにつれ、コンクリートの温度上昇率も60～90 $\%/\text{mm}$ と急激となる。このため、混和剤によるセメントの分散効果による強度増加も、材令初期にセメント粒子表面を水和物の緻密な層で包われ、その後の水和反応が抑制されることや、空気量が少し増加することにより、初期強度やその後の強度増加も少なくなっている。

高炉セメントの場合、プレーンコンクリートでは養生温度の影響を受け強度も段階的に低下している。しかし、混和剤を使用するとセメントの分散に伴ない高炉スラグも分散され、スラグの水和量が増加することにより各温度とも材令28日標準養生程度の強度が得られた。特に養生温度が60℃の場合、高炉スラグの潜在水硬性が促進され材令28日で300～340 kg/cm^2 程度、標準養生強度の1.3倍もの高強度が得られた。また、混和剤の種類による強度差が見られるが、減水剤Bは比較的富配合の場合に使用されるため本実験の様に単位ペースト量が少ない場合には、十分な効果が得られなかったものと考えられる。

圧縮強度と引張強度との関係を図-2に示している。標準養生の場合、ぜい度係数で示すと高炉セメント60℃の9.63以外は、各配合とも9.66～9.47とほぼ等しい傾向を示している。しかし、高温養生を実施した普通セメントの場合、プレーンコンクリートでは40℃の10.73から80℃の7.91に低下し、混和剤混入コンクリートでも10.12から6.82となった。この様に養生温度が高くなるにつれ、ブリージング・空気泡の影響によって均一な供試体とならず弱い層が形成され、引張強度の増加に対して圧縮強度の増加が少なくなったものと考えられる。しかし、高炉セメントの場合には高炉スラグの潜在水硬性によりプレーンコンクリートでも80℃以外は標準養生とほぼ等しく、混和剤を使用すると80℃の高温になっても標準養生とよく似た相関関係が認められた。

4 結 論

混和剤混入コンクリートに養生温度を変化させた場合の強度特性について、普通セメントの場合にはプレーンコンクリートと同様な強度特性を示している。高炉セメントの場合には、高炉スラグの潜在水硬性を高め強度増加が認められた。この様に、使用セメントや混和剤の種類によって強度特性が大きく変化するため、使用セメントや混和剤の選定が重要となる。

図-2 圧縮強度と引張強度との関係

