

打設時の温度が自己充填コンクリートの充填性に及ぼす影響

岡山大学大学院 学生員○審良 郁夫
岡山大学環境理工学部 正会員 綾野 克紀
岡山大学環境理工学部 正会員 阪田 憲次

1. はじめに

本研究は、打設時の温度が種々の分離低減剤を用いた自己充填コンクリートの諸性質に及ぼす影響について調べたものである。実験は、5℃、20℃および30℃の温度下で行い、分離低減剤には、主成分および物理特性の異なる4種類のものを用いた。

2. 実験概要

本研究に用いた配合を表-1に示す。高性能AE減水剤は、内割りで添加した。分離低減剤は、KH-B、P-1、アサノHFおよびKPA-10を用い、KPA-10を除き外割りで添加した。各々の分離低減剤の物理特性および主成分を表-2および表-3に示す。なお、コンクリートの充填性および材料分離抵抗性を調べるために、図-1に示すU字管試験器を用いた。

表-1 コンクリートの配合

Air (%)	Max size (mm)	W/C (%)	s/a (%)	Unit weight per volume (kg/m³)					
				W	C	Lf	S	G	*1
4.5	20	50	52.5	171	360	84	869	820	8.64

*1: Superplasticizer

表-2 分離低減剤の物理特性

Latex	Total solid of polymer (%)	pH	Viscosity (mpas)	Particle size (nm)	Specific gravity	Solvent
KH-B	30	2.2	10	85	1.05	Water
KPA-10	10	5.0	710	85	1.03	Water
P-1	100	—	—	6(μm)	—	Powder

表-3 分離低減剤の主成分

	Main component
KH-B	Acrylic serial monomer. Unsaturated carboxylic acid. Copolymer water - soluble emulsion.
KPA-10	Hydroxyl radical denatured copolymer of KH-B.
P-1	Amide serial copolymer.

3. 実験結果および考察

図-2、図-3、図-4および図-5は、分離低減剤にそれぞれ KH-B、KPA-10、P-1 およびアサノ HF を用いたコンクリートのスランプフローに及ぼす打設時の温度の影響を示したものである。これらの図より、分離低減剤に KH-B、KPA-10 およびアサノ HF を用いた場合、打設時の温度が低くなるにつれ、コンクリートの粘度が高くなり、スランプフローが小さくなることが分かる。分離低減剤に P-1 を用いた場合、流動性は打設時の温度にほとんど影響されないことが分かる。しかし、P-1 を用いた場合、自己充填コンクリートとなる分離低減剤の添加量の範囲が小さいため、自己充填コンクリートの製造は難しいことが分かる。

図-6は、各々の分離低減剤を用いたコンクリートの空気量に及ぼす打設時の温度の影響を示したものである。この図より、いずれの分離低減剤を用いても、打設時の温度が5℃の場合、自己充填コンクリートの空気量は大きくなることが分かる。

図-7は、各々の分離低減剤を用いた自己充填コンクリートの充填性に及ぼす打設時の温度の影響を示したものである。この図より、分離低減剤に KH-B を用いた場合、コンクリートの充填性は、打設時の温度の変化によって影響を受けないことが分かる。分離低減剤に KPA-10 を用いた場合、打設時の温度の上昇とともに

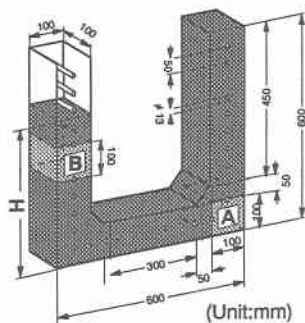


図-1 U字管試験器の寸法および形状

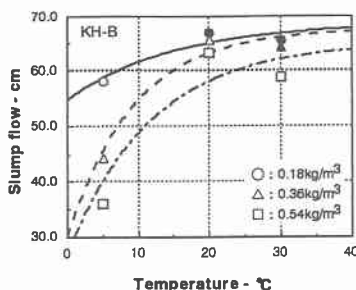


図-2 スランプフローに及ぼす打設時の温度の影響

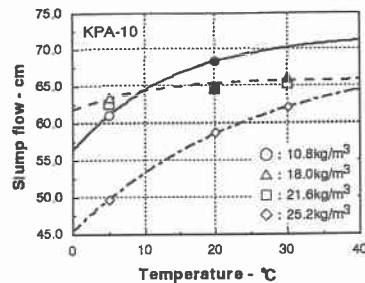


図-3 スランプフローに及ぼす打設時の温度の影響

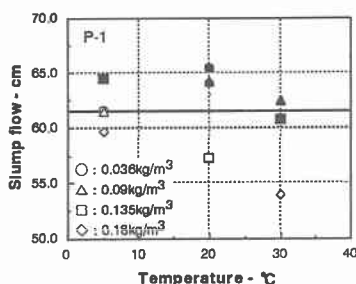


図-4 スランプフローに及ぼす打設時の温度の影響

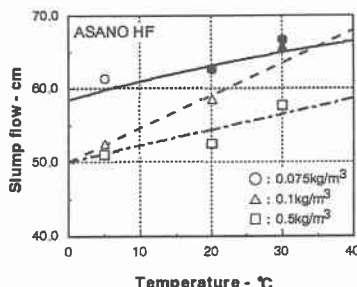


図-5 スランプフローに及ぼす打設時の温度の影響

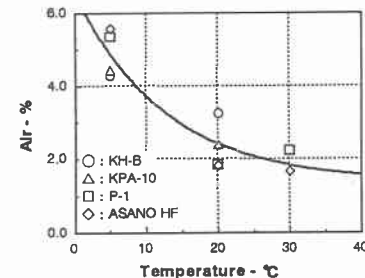


図-6 空気量に及ぼす打設時の温度の影響

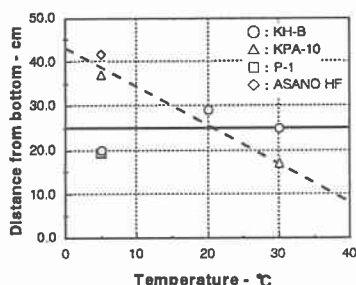


図-7 U字管試験に及ぼす打設時の温度の影響

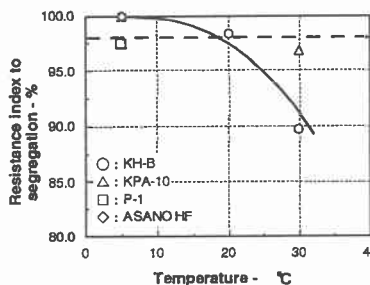


図-8 材料分離抵抗性に及ぼす打設時の温度の影響

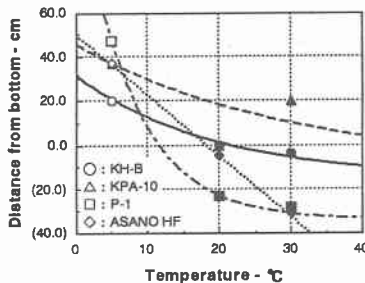


図-9 U字管試験に及ぼす打設時の温度の影響

充填性が低下していくことが分かる。

図-8は、各々の分離低減剤を用いた自己充填コンクリートの材料分離抵抗性に及ぼす打設時の温度の影響を示したものである。この図より、分離低減剤にKH-Bを用いた場合、自己充填コンクリートの材料分離抵抗性は、温度の上昇とともに低下することが分かる。分離低減剤にKPA-10を用いた場合、自己充填コンクリートの材料分離抵抗性は、打設時の温度の変化の影響を受けず非常に高いことが分かる。

図-9は、分離低減剤量を一定とした条件下で、自己充填コンクリートの充填性に及ぼす外気温の影響を調べたものである。この図より、分離低減剤の添加量を同一にした場合、いずれの分離低減剤を用いても、打設時の温度の上昇にともないコンクリートの充填性は低下することが分かる。

4. まとめ

分離低減剤量を一定とした場合、自己充填コンクリートのスランプフローは、打設時の外気温が低下するにつれ小さくなることが分かった。また、自己充填コンクリートの充填性は、打設時の外気温が上昇するにつれ低下することが分かった。