

V-286

凝結遅延性コンクリートの製造方法が凝結硬化特性に及ぼす影響について

日本国土開発機技術研究所 正会員 竹下 治之

日本国土開発機技術研究所 正会員 横田 季彦

日本国土開発機技術研究所 正会員 佐原 晴也

1. はじめに

超遅延剤は、硬化コンクリートの諸物性をほとんど損なわずに凝結を長時間遅延できる混和剤で、今後幅広い利用が期待されるものである。筆者らは、この超遅延剤を添加した凝結遅延性コンクリート（以下、遅延コンクリートと略記）を用いて、マスコンクリートの温度応力を抑制する方法について報告を行ってきた^{1),2)}。この温度応力抑制工法は、未硬化の遅延コンクリートの大きな変形能力を利用するものであり、遅延コンクリートの凝結速度を適切に調整することが特に重要となる。一方、実用性を考慮すると、この遅延コンクリートの製造は、流動化コンクリートと同様、プラントあるいは現場でレデーミクストコンクリートに超遅延剤を後添加して行うことになると考えられるが、その凝結特性を適切に調整するためには、少量の超遅延剤を十分に攪拌することが要求される。このような観点から、本研究は、遅延コンクリートの製造時に考えられる種々の変動要因がその凝結硬化特性に及ぼす影響について検討を行ったものである。この変動要因として、使用するセメントの銘柄と種類、スランブ（配合）、遅延剤の添加時期と攪拌時間、混合量、ミキサの種類について検討したが、本報告ではこれらのうち前2項目について述べる。

2. 実験概要

表-1 配合

a. 使用材料： 実験に使用した超遅延剤はオキシカルボン酸塩系のもので、添加量はセメント重量に対して 0.5%とした。また、骨材は川砂利（最大寸法25mm、比重2.59、FM6.59）および川砂（比重

スランブ (cm)	空気量 (%)	水セメント比 (%)	細骨材率 (%)	単 位 重 量 (kg / m ³)					
				水	セメント	細骨材	粗骨材	混 和 剤	
								AE減水剤	超遅延剤
8±1	4±1	49.3	40.5	146	296	761	1118	0.592	1.480
2±1	4±1	49.3	40.5	137	278	774	1137	0.556	1.390
15±2	4±1	49.2	40.5	161	327	732	1075	0.654	1.635

2.60、FM2.67）で、AE減水剤は超遅延剤と同系のものを用いた。表-1に配合を示す。

b. 実験方法： 実験ケースは表-2に示すもので、使用するセメントの銘柄と種類、スランブを変化させて検討を行った。また、供試体は20℃、85%RHで気中養生を行った後、JIS A 1108に準じて圧縮強度試験を行った。

表-2 実験ケース

試験内容	セメントの銘柄	セメントの種類	ベースコンクリートスランブ (cm)	超遅延剤の添加時期
セメントの銘柄	A社	普通ポルトランドセメント	8±1	加水後10分
	B社			
	C社			
	D社			
セメントの種類	A社	普通	8±1	加水後10分
		中熱型		
		高炉B種		
コンクリートのスランブ（配合）	A社	普通ポルトランドセメント	2±1	加水後10分
			8±1	
			15±2	

3. 結果および考察

a. セメントの銘柄の影響： 4社の普通ポルトランドセメントを使用した場合の試験結果を図-1に示す。同図に示されるように、D社のセメントを使用した場合、他の3社のものを使用した場合に比べ、凝結速度がかなり遅れている。このようなセメントの銘柄の違いによる凝結速度の差異は、超遅延剤を添加しない通常の練り混ぜ試験結果でも報告されており、これは銘柄の違いによる粉末度や組成の違いが、コンクリートの凝結遅延特性に影響を与えているものと考えられる。このため、予備試験などで遅延コンクリートの凝結硬化特性を把握する場合、実用のセメントと同一のものを使用することが必要である。

b. セメントの種類の影響： 図-2に、セメントの種類を変化させた場合の試験結果を示す。同図に示されるように、低発熱型の中熱セメントおよび高炉セメントB種を用いた場合、その凝結速度は、普通ポルト

ランドセメントを用いた場合に比べてかなり遅くなっており、使用セメントの組成の違いが製造した遅延コンクリートの凝結速度に大きく影響を与えることが分かる。このような試験結果から、所定の強度発現を得るために必要な超遅延剤の添加量は、セメントの種類によりかなり異なることが分かる。

c. スランプ(配合)の影響: 実施工上発生するコンクリートのスランプ(配合)の変動が、遅延コンクリートの凝結硬化特性に及ぼす影響を検討するため W/C を一定とし、スランプを 2, 7, 16 cm に変化させて検討を行った。その結果を図-3に示す。同図から、スランプによって遅延コンクリートの凝結特性が大きく変化することが分かる。すなわち、スランプの増大とともに、凝結速度は遅くなる傾向にある。本実験におけるスランプの変動はかなり極端な場合であるが、試験結果から判断すると、スランプの変動を極力小さくするように留意することが、遅延コンクリートの凝結速度を適切に調整する上で必要となると考えられる。

4. まとめ

超遅延剤を添加した遅延コンクリートの使用にあたり、その製造方法が遅延コンクリートの凝結特性に及ぼす影響を検討するため、種々の因子について検討を行った結果、以下のことが明らかとなった。

- (1) 遅延コンクリートの凝結特性は、使用するセメントの銘柄によってかなり異なる場合がある。また、低発熱型セメントを使用した場合、かなり強度発現が遅れる。
- (2) W/C を一定とした場合、コンクリートのスランプが大きくなると、遅延コンクリートの凝結速度は遅くなる傾向にある。本実験の範囲では、圧縮強度が 1 kgf/cm^2 となる材令はスランプ 7 cm と 16 cm とでは、約 6 時間の差が生じた。

なお、上記以外の要因が凝結硬化特性に及ぼす影響については当日発表する予定である。

《参考文献》

- 1) 竹下; 凝結遅延性コンクリートを用いた外部拘束応力の抑制に関する研究; 土木学会論文報告集、1986年2月。
- 2) 竹下、浅沼、横田; 凝結遅延性コンクリートを用いた内部拘束応力の抑制効果に関する一実験; 第41回年次学術講演会論文集、1986年11月。

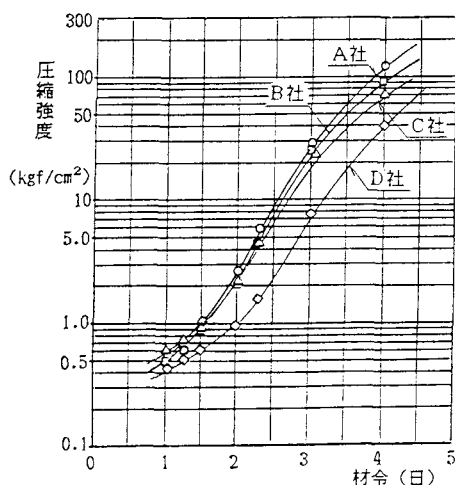


図-1 セメントの銘柄が凝結硬化特性に及ぼす影響

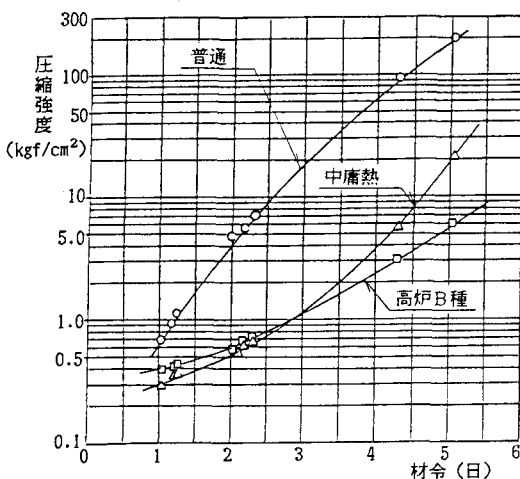


図-2 セメントの種類が凝結硬化特性に及ぼす影響

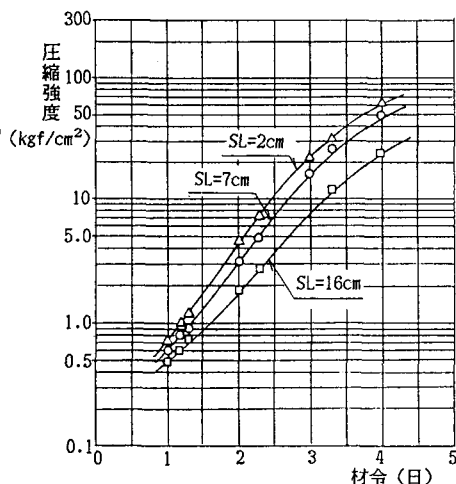


図-3 コンクリートのスランプ(配合)が凝結硬化特性に及ぼす影響