

V-222 セルロース系粘稠剤と急硬材を用いたコンクリートの強度特性

フジタ工業（株） 技術研究所 正員 上西克彦 青景平昌
同 上 正員 伊藤祐二 井野公紀

1. はじめに

場所打ちライニング工法（ECL工法）は、従来のセグメント工法に対して、テールボイドにコンクリートを加圧充填しながら掘進する工法であり、地盤沈下の防止、工程の短縮、あるいは経済的效果が期待できる工法として注目されている。ECL工法に使用されるコンクリートに要求される性能（充填性・自立性・分離低減性・止水性）を得るために著者らは、急硬材、セルロース系粘稠剤、凝結調整剤を使用した粘性コンクリートを提案し、種々の実験を行なった。本報告は、この粘性コンクリートの強度特性に関する実験結果を述べたものである。

2. 実験概要

配合を表-1に示す。実験は、配合Aを粘性コンクリートの基本配合とし、急硬材、セルロース系粘稠剤、凝結調整剤の添加率（それぞれの添加率はセメントと急硬材の合計重量に対する比率で示す）を変化させ、コンクリートの温度・圧縮強度を測定した。また、練り上がり温度および気温の違いによる影響についても調べた。

3. 実験結果および考察

図-1は、急硬材の添加率を5、10、20%（配合B）と変化させたときの圧縮強度（標準養生）と材令の関係を示したものである。添加率20%では材令2.5時間での強度発現は比較的大きいが1日以後の強度増進が認められなかった。逆に添加率5%と小さい場合には、初期材令時の所要強度が得られなかった。図-2は、セルロース系粘稠剤の添加率を0.15、0.2、0.3%（配合C）と変化させたときの圧縮強度（標準養生）と材令の関係を表わしたものである。一般にセルロース系粘稠剤は遅延効果があるが本実験では添加率が比較的小さく、急硬材の影響も加味されるためか強度の発現性に添加率の違いによる影響は認められなかった。図-3、4は、凝結調整剤の添加率を0.5、0.75、1.0%（配合D）と変化させたときのコンクリート温度の経時変化、硬化開始時間と添加率の関係を示したものである。図よりコンクリート温度と硬化開始時間には密接な関係があり、コンクリート硬化開始時にコンクリート温度は急激

表-1 配合

S/a	W/C	単位量 (Kg / m ³)								
		セメント	水	細骨材	粗骨材	混和剤 (材)				
						粘稠剤	流動化剤	急硬材	凝結調整剤	
A	45	55	328	200	765	967	0.72	7.28	36	3.6
B	45	55	292	200	765	967	0.72	7.28	72	3.6
			328						36	
			346						18	
C	45	55	328	200	765	967	0.52	7.28	36	3.6
							0.72			
							1.09			
D	45	55	328	200	765	967	0.72	7.28	36	1.8
										2.7
										3.6
E	45	55	328	200	765	967	0.72	7.28	36	1.8
										3.6
										5.4
										7.2

※ W/Cの値は水をセメントと急硬材の総量で除した値である。

セメント：普通ポルトランドセメント 比重 3.15

細骨材：相模川産 比重 2.56 F. M 2.80

粗骨材：八王子産 比重 2.65 G_{max} 20mm

粘稠剤：セルロース系高分子化合物

流動化剤：高縮合トリジン系化合物

急硬材：カルシウム・アルミネート溶融体、特殊変性石膏

凝結調整剤：グルコン酸系化合物

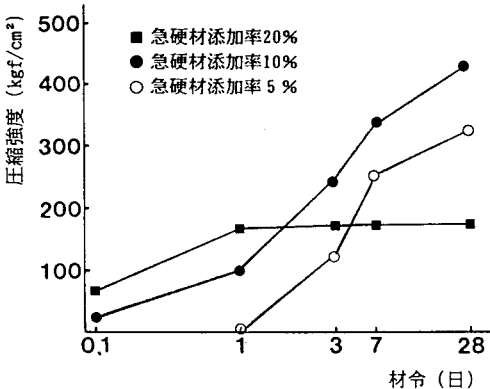


図-1 圧縮強度と材令の関係

に上昇する。このためコンクリート温度を測定することにより強度発現状態を知るための目安になると考えられる。図-5は、凝結調整剤の添加率を0.5、1.0、1.5、2.0 %（配合E）と変化させたときの恒温室内（10、20、28℃）でのコンクリートの硬化時間と凝結調整剤の添加率の関係を示したものである。図よりコンクリート温度および気温が高いほど硬化時間が早くなる傾向がみられた。また各温度において添加率を変化させることにより硬化時間にある程度調整することができるが、凝結調整剤の添加率が1.5 %以上になるとその効果がみられず、凝結調整剤の上限値の存在が確認された。

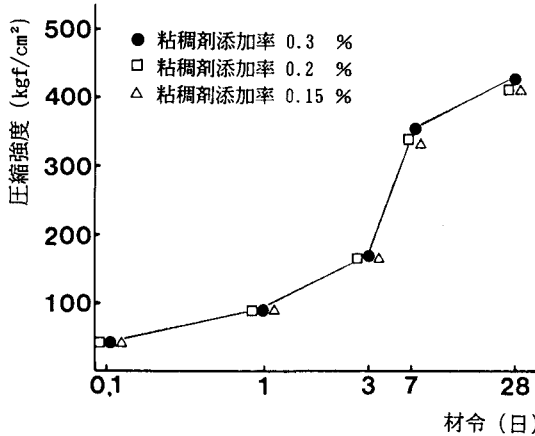


図-2 圧縮強度と材令の関係

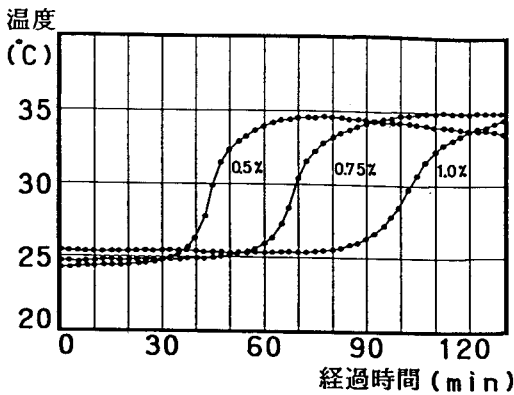


図-3 コンクリートの温度変化

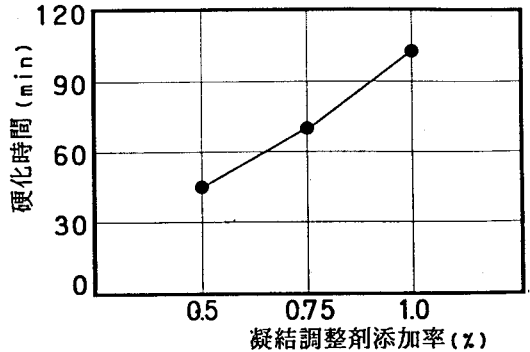


図-4 硬化時間と凝結調整剤添加率の関係

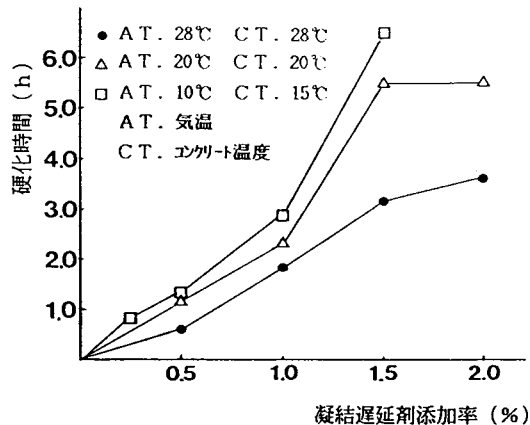


図-5 硬化時間と凝結調整剤添加率の関係

4. おわりに

本報告をまとめると以下ようになる。

- (1) 急硬材の添加量は、過少であっても、また過多であってもその効果は期待できなくなり最適添加量が存在する。
- (2) セルロース系粘剤の添加率が強度に与える影響は本実験の範囲においてはきわめて小さい。
- (3) 凝結調整剤の添加率を変化させることにより硬化時間を制御できるが、添加率には上限がある。
- (4) コンクリート硬化開始時に急激な温度上昇が現われるので施工管理の指標となる。
- (5) コンクリートの硬化時間は気温およびコンクリート温度に密接な関係があり、施工管理に反映させる必要がある。

【参考文献】1) 青景他：ECL工法におけるコンクリートの充填性とテール部の止水性に関する実験研究，ECL工法発表会，pp. 36～39，1987年11月。