

凍結を受けたコンクリートの強度について.

大阪工業大学
" " " " " "
兵庫県土木部

正員
児玉武三
鶴飼光夫
" " " "
柿井義郎

1 まえがき

寒冷期に打設するコンクリートは、打込み後凍結しないように十分に養生しなければ、凍結によりその強度は低下して破壊の原因となる。本文は初期材令に凍結を受けたコンクリートの強度が凍結終了後の養生により、どの程度その強度は回復するか、また標準強度との関連については、など2,3の実験を行った結果の報告である

2. 使用材料とコンクリートの配合

実験に用いたセメントは普通ポルトランドセメント(A社製)にてその物理的性質は表-1の通りである。粗骨材は紀ノ川産(粗粒率6.63, 比重2.65 吸水量1.10%, 泥土量0.34% 単重 1700 kg/m^3)にてコンクリート供

試体の寸法の関係上あらかじめ粒径 20 mm 以上を除いて

使用した。細骨材は木津川産(粗粒率2.70, 比重2.61, 吸水量1.32%, 泥土量0.86%, 単重 1670 kg/m^3)である。コンクリートの配合は2種類で表-2の通りである。

3. 実験方法

コンクリートの練りませは手練りに行った。供試体の作成は $47.5 \times 15\text{ cm}$ の鋳鉄製型枠を用い、コンクリートを2層につめ、各層6回つきかためて成形した。実験は表-3の組合せにしたがい、前養生期間1日, 3日, 7日の3種について行った後、供試体も凍結温度 -20°C にセットした低温試験機($50 \times 50 \times 50\text{ cm}$)(写真-1)に入れて凍結した。凍結期間は2日, 4日, 6日, 7日, 11日, 13日, 21日, 25日, 27日の9種である。凍結期間の終了した供試

表-1 セメントの物理的性質

比 重	粉末度 比表面積 (cm^2/g)	安定 残分 (%)	凝 定 性	凝		結 水量 (%)	フロー 値 (m.m.)	強 度 (kg/cm^2)					
				始発 時分	終結 時分			曲げ強サ			圧縮強サ		
								3日	7日	28日	3日	7日	28日
3.15	3080	2.1	良	2-33	3-32	27.9	230	27.9	46.7	68.9	122	222	424

表-2 コンクリートの配合

配 合	粗骨材 の最大寸法 (m.m.)	スランポ の範囲 (cm)	空気量 の範囲 (%)	水セト 比 W/C (%)	細骨材 率 S/G (%)	単 位 量 (kg/m^3)			
						水 W	セト C	細骨材 S	粗骨材 G
A1	15	5	/	52	50	198	381	878	867
A2	15	15	/	52	47	228	438	764	867

写真-1

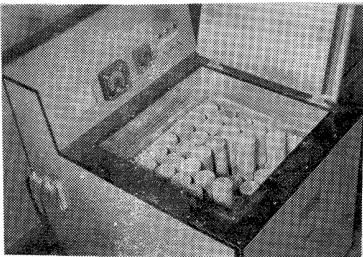


表-3 実験計画

凍結温度 -20°C				
凍結期間 (日)	前養生 期間 (日)	試験材令 (日)	配 合	
			A1	A2
1	2	3	○	○
		7	○	
		14	○	
		28	○	○
		42	○	
		56	○	
	6	7	○	○
		14	○	
		28	○	○
		42	○	
		56	○	
		14	○	○
3	13	28	○	○
		42	○	
		56	○	
	27	28	○	○
		42	○	○
		56	○	
	4	7	○	○
		14	○	
		28	○	○
		42	○	
		56	○	
		14	○	○
7	11	28	○	○
		42	○	
		56	○	
	25	28	○	○
		42	○	○
		56	○	
	7	7	○	○
		14	○	○
		28	○	○
		42	○	
		56	○	
		28	○	○

○EP実験組合せ.

体は試験材令(3日, 7日, 14日, 28日, 42日, 56日)まで 20℃ の水中にて養生を行った。所定の材令に達した供試体は圧縮試験を行い、その強度を求めた。なお比較のため標準養生を行った供試体について、前述の試験材令における強度を求めた。

4. 実験結果と考察

図-1より、① 凍結期間中の強度は前養生1日の場合 凍結材令2日, 6日, 13日, 27日における強度は標準養生した時の強度に比べて50~80%程度低下した。前養生3日の場合 凍結材令4日, 11日, 25日における強度は標準養生した時の強度に比べて35~45%程度であり、また前養生7日の場合 凍結材令7日, 21日における強度は標準養生した時の強度に比べてその低下率は25~35%程度であった。なおコンクリートは凍結期間中といえども強度の増進は見られるが、これはごくわずかであり、このことは前養生の長短には無関係であった。② 凍結期間終了後、標準養生を行うと、その強度は回復するが、何れの場合でも標準養生した時の強度よりは低く、これは凍結期間が長い程、前養生期間が短い程、その強度の回復率は小さい。

5. むすび

コンクリートが初期材令に凍結を受けると、その強度の増進はおくれるので、計画された強度を得るためには、標準養生した場合よりもさらに長期の養生が必要である。本実験の範囲内より推定すれば、1~3日程程度の凍結であれば、材令28日の標準強度を得るには更に2~4箇回の養生が必要であると考へられる。

図-1 材令と圧縮強度の関係。

