

V-110 超早強セメントを用いたコンクリートの初期強度 に及ぼす養生温度と減水剤の影響について

白鷺マスタールカーズ 正会員・児玉和己
" " 稲馬直昭
" " 柳井隆太郎

1 予えがき

近年、コンクリート工事の迅速化、合理化のために初期強度を高めることが種々研究されている。本報告はこの目的のために最近実用化された超早強セメントの初期強度に及ぼす養生温度と減水剤の影響を試験し、その養生度時による強度発現の度合を明らかにするとともに、この種セメントに対する減水剤の効果を説明しなものである。

2 実験の概要

セメントは日本社スーパーボロセメントと、この対比として同社普通ポルトランドセメントを用い、骨材は正常品質を有する富士川産の砂、砂利を使用した。減水剤としてはネオトリスを用いた。

コンクリートの配合はスーパーボロセメントを用いたコンクリートの強度特性をより明確に確認するため単位セメント量を300と400^gの2果とし、粗骨材の最大寸法を25mm、目録スラングを3cmとした。なお、減水剤を用いたコンクリートは補助AE剤を用いて空気量を約1%に調整した。

試験体の養生は、5°、20°、30°Cと断面寸法の大きい場合における打ち込み初期の温度上昇を考慮して、21°Cで打ち込んだ試験体

を2時間、同一温度で放置した後、養生温度を10時間ごとに変えて、以後徐々に24時間から標準養生に移行させた。条件として表に示す水中養生と温度70~80%の室内で気中養生したコンクリートの圧縮強度を比較検討した。試験体令は8H、12H、24H、2日、3日、7日、28日の7果である。

表 スーパーボロセメントを用いたコンクリートの強度

単位セメント量	養生温度	水和剤	w/c	s/a	W	水中養生						w/c		気中養生	
						8H	12H	24H	48H	72H	7日	28日	7日	28日	
300	5	なし	57.3	39	172	4	10	36	128	203	328	362	318	371	
		P-5L	50.3	37	151	7	8	46	174	246	418	423	386	440	
		P-10L	50.7	37	152	4	11	76	209	264	378	416	384	432	
	20	なし	58.3	39	175	21	61	156	266	284	360	365	360	384	
		P-5L	51.3	37	154	26	80	226	310	322	383	401	407	428	
	30	なし	58.3	39	175	78	130	211	273	278	321	364	364	385	
		P-5L	51.3	37	154	102	176	228	304	316	355	385	376	391	
	20~45~20	なし	58.3	39	175	73	142	234	274	289	316	351	382	365	
		P-5L	51.3	37	154	100	175	239	306	316	358	377	384	425	
400	5	なし	45.8	39	183	4	14	76	176	209	410	471	396	454	
		P-5L	40.2	37	161	4	15	90	211	275	406	526	428	503	
		P-10L	40.8	37	163	6	17	123	229	278	404	533	424	520	
	20	なし	46.2	39	185	46	104	223	302	354	390	441	397	425	
		P-5L	40.5	37	162	54	150	263	362	418	408	502	440	496	
	30	なし	46.2	39	185	134	189	236	300	315	360	410	371	404	
		P-5L	40.5	37	162	154	226	284	368	400	432	486	422	483	
	20~45~20	なし	46.2	39	185	138	233	253	330	349	379	427	404	427	
		P-5L	40.5	37	162	177	277	304	370	386	432	467	449	477	

3. 試験結果並びに考察

(1) フレッシュコンクリートの性状

(注) ① 練り上げ温度 5°C (15°C) 20°, 30°C (25°C)

② 試験体寸法 φ10×20cm

③ スラング 8±1cm AE減水剤コンクリート 3±0.5%

スーパーベロセメントを用いたコンクリートのワーカビリティは普通ポルトランドセメントを用いたコンクリートより良好であり、同一セメント量の普通コンクリートより 9% も減じても同等、または同等以上のワーカビリティが得られ、また減水剤の初量も普通ポルトランドセメントの場合と略々同等であった。

(2) 圧縮強度： 表-1にスーパーベロセメントを用いたコンクリートの養生温度に於ける圧縮強度を示したが、短期養生に於ける強度発現は極めて良好であり養生1日強度は普通ポルトランドセメントを用いたコンクリートに対して 90°C 養生の場合で 1.7 倍、 20°C および 30°C 養生の場合で $2 \sim 3$ 倍の強度を示しており、また適量減水剤を用いたことによってスーパーベロセメントコンクリートの強度はポレンコンクリートより $10 \sim 20\%$ 増加し普通ポルトランドセメントの場合と同程度の強度増加効果も期待することができた。

図-1に示すようにスーパーベロセメントを用いたコンクリートの強度も、既にかさねられられている普通ポルトランドセメントの場合と同様に養生温度・時に密接に関連するが、短期養生の場合には養生温度によって傾向が異なり、 2 ケリケ- $(Q+15) \times \text{Hr}$ が $1500 \sim 2000$ 度時以下の場合には同一ケリケ-に於ける強度は養生温度が高くなる程高くなる傾向を示している。この傾向は減水剤を用いたコンクリートもほぼ同様である。

図-2に促進型減水剤を用いたスーパーベロセメントコンクリートの 5°C 養生に於けるケリケ-と強度の関係を 20°C 養生のポレンコンクリートと比較して示したが、両者の関係はほぼ同一の曲線で描かれ、促進型減水剤が低温時に極めて有効なことを示している。

初期養生温度を $20 \sim 40^\circ\text{C}$ から 20°C に変えた場合以降養生温度 20°C のコンクリートの強度は養生温度を連続して 30°C に保持したコンクリートとほぼ同等である。

一方、水中養生と気中養生コンクリートの強度を比較検討した結果では、普通セメントを用いた気中養生コンクリートの強度は水中養生の場合より $10 \sim 20\%$ 低下するのに対して、スーパーベロセメントはいずれの場合も強度の低下は認められず、水中養生コンクリートと同等または同等以上の値を示している。これは若養生で最終強度に近い高強度が得られるためと見られる。

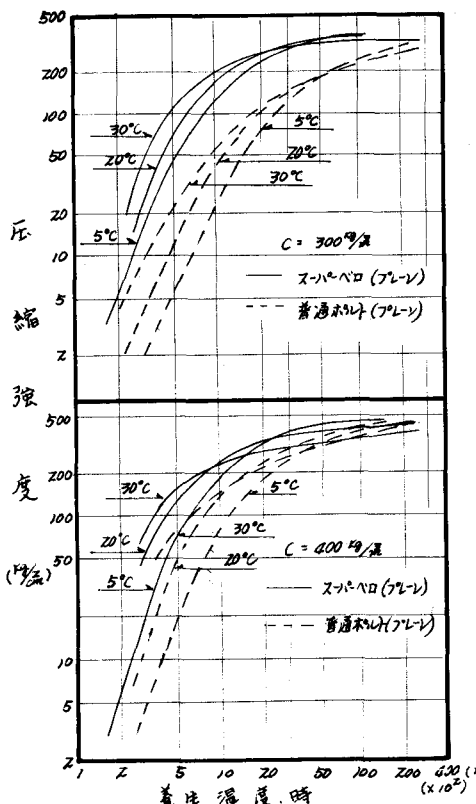


図-1 養生温度・時にコンクリート強度の関係

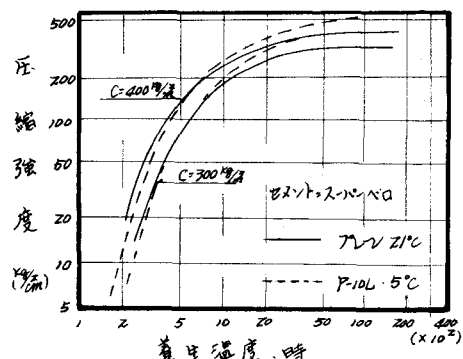


図-2 促進型減水剤を用いたコンクリート
養生温度・時に強度の関係