

V-105 2-ケトグルコン酸カルシウムの凝結遅延剤の効果について

日本大学 正会員 堺 毅

〇 竹内十三男

〃 〃 上野 秋朗

まえがき

現在使用されている遅延剤としては、リグニンスルホン酸塩系とオキシカルボン酸塩系等があり、リグニンスルホン酸塩系のものに現在でも多く利用されているが、オキシカルボン酸塩系のものは、まだ少ない。

そこで遅延剤の特徴であるコンクリートの可塑状態を長く持続し、レディーミックスコンクリートの様なコンクリートの運搬、打込みまでの時間が長びく場合、早期凝結の恐れのある炎熱時の施工の場合等に於いては、遅延剤を適量混入することによって凝結時間を望み通りに調節すること出来る。

この実験は、オキシカルボン酸塩系の2-ケトグルコン酸カルシウムを使用した場合の遅延効果ならびに減水効果の適量について行ったものである。

実験概要

実験に用いた2-ケトグルコン酸カルシウムは、K社の製品で、その主成分は、フラクトース、又は、グルコースの酸化で得られた糖酸である。特徴としては、3日程度で、炭酸ガスと水で分解するために、コンクリートに対しては、ほとんど悪影響を与えない。

減水遅延剤の添加量としては、単位セメント量の0.01~0.3%の範囲、セメントは、普通ポルトランドセメントを使用、コンクリートの配合は、Table-1に示す通りである。

減水率と2-ケトグルコン酸カルシウムの添加量はTable-2に示す通りで

またそれにとりまう水セメント比の減水

効果の変化については、Fig-1に示す。この遅延剤は、気泡性でほとんどない(Fig-2参照)。

Table-1

粗骨材の最大寸法(mm)	スランプ(cm)	空気量(%)	W/C(%)	S/A(%)	W(%)	C(%)	S(%)	G(%)
25	6±1	—	55	42	180	328	778	1096
25	6±1	—	65	42	181	279	820	1134

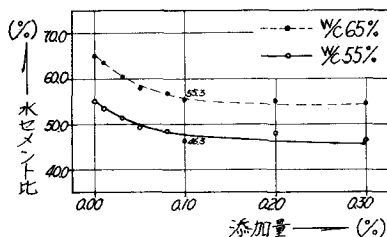


Fig-1

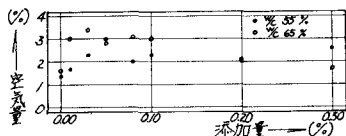


Fig-2

Table-2

添加量(%)	空気量(%)	スランプ値(cm)	水セメント比	混和割合(%)	減水量(%)
0.00	1.4	6.0	55.0	0.00	0.0
	1.6	5.8	65.0	0.00	0.0
0.01	1.7	6.5	53.3	32.75	5.3
	3.0	6.3	63.4	27.86	4.5
0.03	2.3	6.4	57.2	98.25	12.4
	3.4	5.9	60.7	83.58	12.0
0.05	3.0	6.3	49.2	163.75	19.0
	2.8	6.0	58.4	139.30	18.5
0.08	2.0	6.2	48.2	262.00	22.2
	3.1	6.8	57.1	222.88	22.0
0.10	2.3	5.6	46.3	327.50	28.5
	3.0	6.5	55.3	278.60	27.0
0.20	2.0	6.8	47.8	655.00	23.7
	2.1	6.8	54.8	557.20	28.5
0.30	2.6	6.5	46.6	982.50	27.5
	1.7	6.8	54.6	853.80	29.0

コンクリートの凝結硬化速度試験は、ASTM C 403-61 T に準じ行ないその結果は Fig-3 に示す通りである。

実験結果および考察

スーケトグルコン酸カルシウムは、遅延効果と減水効果と同時に持ちっており、水セメント比 55% に於ては、添加量が 0.1% のところで 46.3% になり、後に添加量を増しても、減水効果は、あまり上がらない様である。水セメント比 65% に於ても同様の結果となった (Fig-1 参照)。

凝結硬化速度試験に於ては、スーケトグルコン酸カルシウムを添加することにより、 CaS の水和生成物を Ca^{++} により通らせるため微小結晶の生成が遅れ、その結果として、凝結始発時間は、添加量 0.01~0.1% に於ては、5~10 時間程度、0.2~0.3% では、15~30 時間、終結時間は添加量 0.01~0.1% に於ては、10~14 時間、0.2~0.3% では、25~31 時間になった。

減水率と強度の関係は、Table-1 の配合で、スランブを $6 \pm 1 \text{ cm}$ と一定にして行ない、無添加のコンクリートと比較して使用水量は、Table-2 の様に減少させることと出来るから、セメント量と変比させないで使用水量を減らし、水セメント比の減少

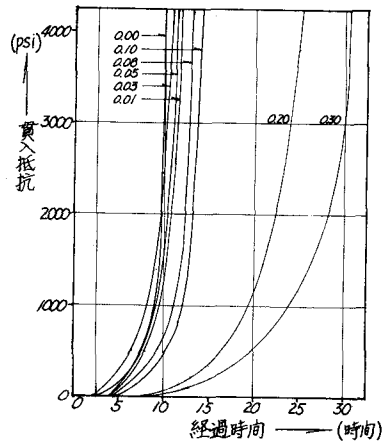


Fig-3

による強度増加が行なわれるが、減水効果と遅延効果を考え合せると、強度は、添加量 0.1% で最大値を示し、0.1% を過ぎると、強度低下が著しくなる (Table-3 参照)。これはスーケトグルコン酸カルシウムにより水和作用の抑制が大きいためである。この結果から判断すると、スーケトグルコン酸カルシウムの最適混入量は単位セメント量の 0.1% 考へてはならないと思われる。

以上の結果から、スーケトグルコン酸カルシウムは、遅延制的な効果と減水効果を同時に持合せており、それ

に伴ない、凝結時間を調整でき、ワーカビリティが改善され初期収縮及びクラックを減少させ、圧縮強度、曲げ強度を増加せしめる。

今回の実験は、スランブを一定にして単位水量の減水による強度、凝結速度、空気量の実験で、なと乾燥収縮、凍結融解試験、ブリージング等の実験を加え、単位水量の減水に伴い、水セメント比を一定にし、単位セメント量を減少させ、最適添加量を求める実験を行っている。スーケトグルコン酸カルシウムは、遅延効果が大きいため、添加量が多くなると強度が著しく変化をきたすので、この低下の原因等も、目下検討中である。

Table-3

添加量 (%)	スランブ (cm)	曲げ強度 (kg/cm ²)			圧縮強度 (kg/cm ²)		
		7日	28日	56日	7日	28日	56日
0	6.0	38	72	80	170	319	353
	5.8	35	59	72	165	278	341
	6.5	48	82	91	213	354	389
0.01	6.3	36	62	75	167	284	343
	6.4	46	82	94	208	367	406
0.03	5.9	37	62	77	168	286	346
	6.3	53	87	96	234	390	429
0.05	6.0	39	65	78	182	295	344
	6.2	62	93	102	270	407	446
	6.8	44	71	82	189	310	356
0.1	5.6	64	97	101	313	472	491
	6.5	44	75	87	200	317	380
0.2	6.8	44	77	89	201	345	355
	6.8	37	62	74	160	271	329
0.3	6.5	43	73	87	195	322	340
	6.8	32	54	65	150	263	319