

九州工業大学

正 員 渡辺 明

同

学生員 ○高山 俊一

新日本コンクリート

前原昭一郎

1. まえがき

ポルトランドセメントが日本で製造販売され始めてからおよそ100年になろうとしているが、「圧縮に強く、引張に弱い」というコンクリートの欠陥を本質的に改良する方法は見出されていない。そこで引張部に鉄筋を配して引張力を負担させる従来のRC方式を採るか、あるいはプレストレスを導入して見掛け上の引張強度を増大させるPC方式をとるしかないわけであるが、一般には後者の、より広範囲な適用を図る方がむしろ得策のように思われる。しかしながら近年単に力学的特性の他、耐化学薬品性、高度の水密性など、が要求されるにおよび、かつ化学技術の進歩により材料の質の改善、価格の低減が進むにつれ、ポリマーセメントコンクリートやレジンコンクリートが多用される気配も強まってきた。そこで筆者らはこれらに関し基礎的実験を行ったので、明らかになった点をここに報告する。

2. 使用材料

結合材としての樹脂は表-1に示すとおりである。
微粒充てん剤としては炭酸カルシウム粉末(比重2.71)を、粗骨材は鞍手郡の碎石(玄武岩、比重2.68)を、そして細骨材には筑後川川砂(比重2.52)を使用した。

表-1. 結合材の比重

種 類	比重
不飽和ポリエステル(リゴラック)	1.12
スチレンモノマー (リゴラック)	0.91
ナフテン酸コバルト (リゴラック)	1.05
メチルエチルケトンパーオキサイド(パーメックN) 略記号 MEKPO	1.12

3. 配合及び実験項目

供試体の配合を重量百分率で表-2に示す。
各配合別試験目的は次のとおりである。

配合Ⅰ： 細骨材率の違いによる強度の比較
乾燥養生(室内養生)による強度の伸びの追跡

配合Ⅱ： 高温養生と乾燥養生による強度の比較

配合Ⅲ： 高温養生温度差による強度の比較、硬化促進剤量(ナフテン酸コバルト)による強度の比較

表-2. 配合表

配合	レジン				炭酸カルシウム	骨材
Ⅰ	ポリエステル	スチレン	コバルト	MEKPO	11%	%種硬化
	1000	50	3	4		78%
Ⅱ	ポリエステル	スチレン	コバルト	MEKPO	12%	%=31.3%
	1000	50	4	5		78%
Ⅲ	ポリエステル	スチレン	コバルト	MEKPO	12%	%=31.3%
	1000	50	10	5		78%

4. 実験方法

(1) 凝結時間測定

φ9cm×4cmの鉄管をガラス板にのせ、その中にレジンペースト(不飽和ポリエステル、スチレンモノマー、コバルトそしてパーメックNを混合したものを指す)を入れて凝結浸入針がスムーズになくなった時間を凝結始発時間とし、凝結時間を調べた。

(2) 供試体作製

十分洗浄し絶対乾燥状態にした骨材に炭酸カルシウムを混ぜ、その中へ別に用意したレジンペースト

トを加えジョーブルで十分練った後、供試体型枠に詰め、テーブルバイブレーターで締固めた。打設後約6時間でレジンモルタル(レジンペースト、砂と炭酸カルシウムを混合したもの)を用いガラス板を使用してキマツピングを行った。この場合砂は豊浦の標準砂を用いた。打設後12時間で65cm×65cm、高さ55cm、厚さ7cmのコンクリート製養生箱に入れて高温養生を行った。(サーモスタットで中の温度を調節した。)

(3) 強度試験

圧縮強度試験はJIS A 1108、引張強度試験はJIS A 1113にもとづきそれぞれ10cm×20cmの供試体で行った。曲げ強度試験は10cm×10cm×40cmなる供試体を用いて3等分点荷重方式で行った。

5. 実験結果及び考察

(1) 凝結時間測定

図-1と図-2に実験結果を示す。凝結はパーメックNと常温での硬化促進剤コバルトとの相乗作用で決まるが、それぞれにある量以下では凝結始発が著しく遅くなる傾向を示す。この結果より夏期の添加量はパーメックN0.5、コバルト1.0~2.0とした。

(2) 圧縮、引張及び曲げ強度と弾性係数

実験結果を表-3、表-4に示すが、これより一般のセメントコンクリートの場合と同様 $\% \leq 35\%$ で強度が最大となることがわかる。 $\frac{1}{3}$ 破壊強度点での割線弾性係数は表-4に示すとおり、普通のセメントコンクリートのそれと同程度である。

(3) 高温養生時間と強度

図-3に見られるように、15時間程度、高温養生を行えば、養生温度にかかわらずほぼ一定の圧縮強度が得られた。93℃の高温であり長時間(例えば60時間)の養生を行えば強度が逆に低下する傾向が認められた。

おわりに本研究にあたり特に御協力戴いた九州工業大生村上邦夫、室 清美両君に謝意を表する。

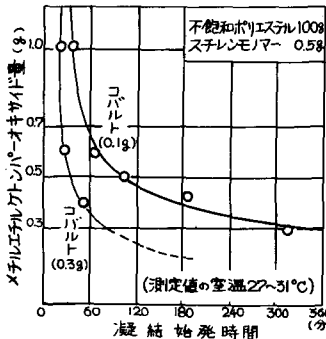


図-1. メチルエチルケトンパーオキシド量と凝結時間

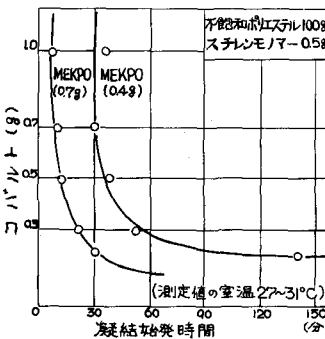


図-2. コバルト量と凝結時間

表-3. 細骨材率と圧縮、引張、曲げ強度

S %	圧 縮 強 度					引張強度		曲げ強度	
	1/2日	1日	3日	7日	28日	3日	7日	3日	28日
45	245	501	669	890	919	782	813	155	153
40		454	583	658	863	566	645	122	130
35	353	603	740	811	929	887	925	134	157
30	124	422	670	846	902	791	878	151	171
25			636	738				117	
20			604	665				123	
15			572	689					

(kg/cm²)

表-4. 細骨材率と弾性係数

$\% \frac{1}{2}$	1日	3日	7日	28日
45		13.3	16.8	14.9
40		12.9	14.2	22.9
35	5.5	13.0	14.3	23.2
30	1.6	11.0	14.7	22.7
25			14.3	20.9
20			16.4	16.1
15			14.4	18.2

割線弾性係数 ($\times 10^4$ kg/cm²)

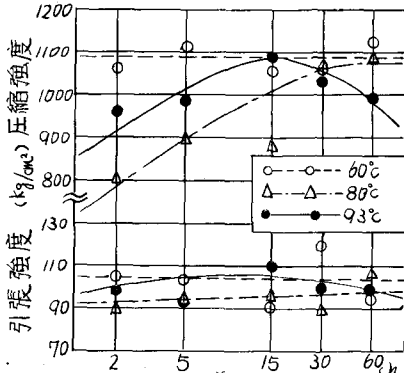


図-3 高温養生時間と強度