

ゴムラテックスのコンクリート用材料としての利用に関する研究

岡山大学 正会員 阪田 憲次
岡山大学 学生員 ○大石 智史
アイサワ工業 板谷 敏浩

1. まえがき

ポリマーセメントコンクリートおよびモルタルは、普通コンクリートやモルタルの諸性質の改善対策として開発された新しい建設材料である。そのうち、ポリマーセメントモルタルは、ポピュラーな建設材料として、一般に普及しているが、一方、ポリマーセメントコンクリートは、その性能と経済性のバランスに問題点を残しており、まだ一般には普及していない。そこで、本研究では、ポリマーセメントコンクリートの性能、特に、配合および養生条件等による強度特性およびクリープについて検討を加えた。

2. 実験の概要

(1) 使用材料とコンクリートの配合

セメントは普通ポルトランドセメントを用い、細骨材、粗骨材にはそれぞれ、川砂（比重2.58、FM.2.99）、砕石（比重2.67、FM.6.97）を使用した。ポリマーとしては、「クロスレシCMX-02」の水性ポリマーディスパーションを使用し、連行空気量を抑えるために、消泡剤として「信越シリコンKM-7J E」を使用した。

本研究では、ポリマーセメントコンクリートの特性に影響を与える要因として、配合（ポリマーセメント比、水セメント比、単位セメント量）、養生条件および試体を選んだ。なお、養生条件としては、

表-1 配合および実験測定値

C (kg/m ³)	W/C (%)	P/C (%)	S (kg/m ³)	G (kg/m ³)	Slump (mm)	RF ¹⁾ (%)
250	60	0	872	1103	1.5	0.90
		5	867	1095	4.1	2.10
		10	843	1088	15.2	2.29
		15	829	1048	17.1	1.25
300	55	0	838	1057	4.8	0.98
		5	819	1035	18.1	1.15
		10	801	1013	20.2	0.94
		15	784	991	23.2	0.83
350	50	0	808	1019	13.8	0.88
		5	785	993	18.7	1.38
		10	765	988	22.2	1.24
		15	745	942	23.1	0.76
300	50	15	801	1013	22.2	0.81
	45	15	819	1035	14.0	1.43
	40	15	838	1057	3.5	1.89
	35	15	853	1079	1.8	1.44
	30	15	871	1101	0.8	1.60

c/a=45.0X
ss: Measured

- ① 所定の試体は、標準水中養生
- ② 所定の試体は、室内にて乾燥養生
- ③ 3日間標準水中養生した後、所定の試体は室内にて乾燥養生の3種類を採用した。表-1にその配合を示す。

(2) コンクリート試体の作成方法と試験方法

コンクリートの練り混ぜは、強制攪拌式ミキサーを用いて行った。攪拌方法としては、普通コンクリートは、全材料投入後2分間攪拌し、ポリマーセメントコンクリートは、粗骨材、細骨材およびセメントを投入後空練りを行い、その後水のみを添加して30秒間攪拌し、最後にラテックスを添加して1分間攪拌するという手順を採用した。締め固めは、振実き法とバイブレーターによる方法を併用して行ない、試体はコンクリート打設後24時間型枠内に置き、脱型後は直ちに各養生条件に従って養生を行った。

3. 実験結果とその考察

(1) フレッシュコンクリートの性質

フレッシュコンクリートの実験測定値を表-1に示す。ポリマーセメントコンクリートのスランプは、ポリマーセメント比の増大に伴って大きくなり、ワーカビリティは向上する（図-1参照）。これは、ポリマー粒子のボールベアリング的作用によるものと考えられる。また、図-2より明らかのように、ポリマーを添加することにより、同一スランプを得るのに必要な水セメント比は、大幅に小さくできる。これらのことから、ポリマーは強力な減水剤としての機能を有していることがわかる。

(2) 硬化後のコンクリートの性質

圧縮強度および弾性係数は、ポリマーセメント比の増大に伴、て低下している(図-3参照)。これは、ポリマーセメント比の増大に伴い、単位骨材量が減少したためと考えられる。しかし、引張および曲げ強度は圧縮強度ほど低下せず、ポリマーセメント比が15%では普通コンクリートと同程度の強度を示す(図-4、5参照)。このため、強度比(引張強度/圧縮強度および曲げ強度/圧縮強度)が大幅に改善される。これ 図-1 ポリマーセメント比とスランプ

つである。また、養生条件については、初令初期に水中養生を行い、その後乾燥養生を行う方法が最も高い強度を示す。これは、あらかじめ水中養生によりセメントの水和反応で組織を固め脱水することにより、含水状態のポリマーゲルがフィルム化してポリマー独特の接着力を発揮するからと考えられる。また、ポリマーセメント比の連続相が形成され、ポリマーの複合効果が十分発揮されるためには、ポリマーセメント比が15%以上必要と思われる。

また、クリープについては、ポリマーセメント比の増大に伴い、大きな傾向がある(図-6参照)。これは、ポリマーを添加することにより、単位骨材量が減少しセメントペースト量が増加するからと考えられる。

4. まとめ

ポリマーは、強力な減水能力を有しているが、そのことを考慮して配合を行えば、ポリマーセメントコンクリートの優れた性質が発揮されると思われる。しかし、利用に際しては、経済性も含め、総合的にその利用の適否を考慮する必要があると思われる。

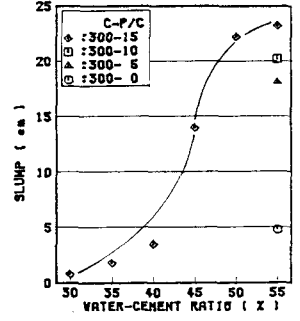
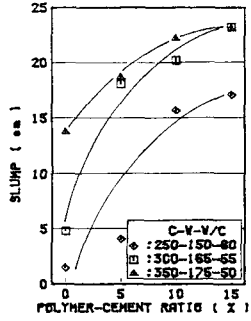


図-2 水セメント比とスランプ

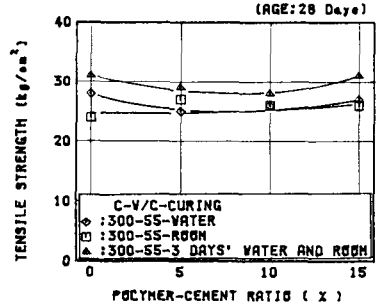
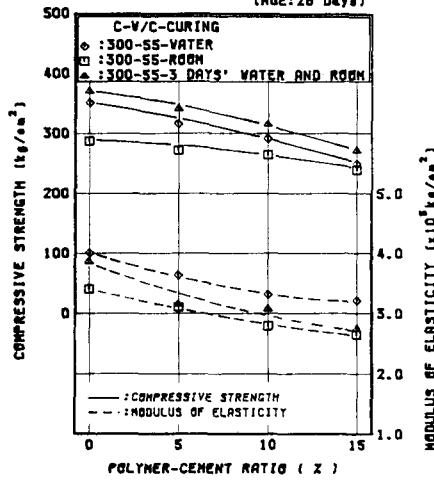


図-4 ポリマーセメント比と引張強度

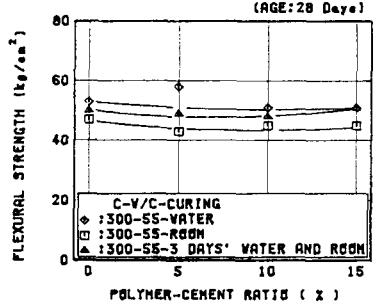


図-5 ポリマーセメント比と曲げ強度

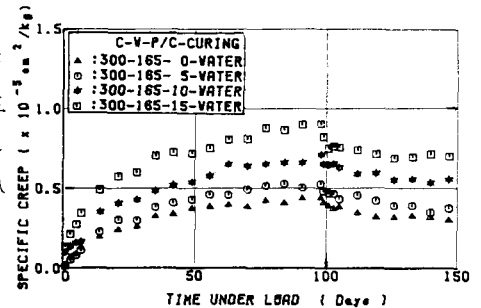


図-6 ポリマーセメント比とクリープ