

ポリマーセメントコンクリートの中性化および塩素イオンの浸透に関する研究

岡山大学大学院 学生員○佐藤元信
 岡山大学工学部 正会員 阪田憲次
 働 大本組 柏葉洋一

1. まえがき

コンクリート中に埋設された鋼材は、コンクリートが健全な状態では不働態被膜に覆われるため腐食は生じない。しかしコンクリート中のpHが低下したり、塩化物イオンが存在する場合には、鋼材は腐食しその膨張圧によりコンクリート表面にひび割れが生じ、酸素・水分の供給が容易になり鋼材の腐食を促進することになる。本研究はプレーンコンクリートとポリマーセメントコンクリートの中性化、塩化物イオンの浸透特性を測定することにより、鉄筋コンクリートの耐久性にポリマーディスパージョンの添加の及ぼす影響について検討した。

2. 実験概要

実験に使用したセメントは普通ポルトランドセメント、粗骨材は碎石、細骨材は川砂である。ポリマーディスパージョンは表-1に示すものを使用し、コンクリートの配合を表-2に示す。消泡剤としてシリコン系エマルジョンを用いた。供試体は5mmふるいによりウェットスクリーニングを行ったモルタルにより作成し、供試体寸法は $\phi 100\text{mm} \times 200\text{mm}$ である。密閉容器内に10%の CO_2 を導入し、材令3, 7, 14, 28, 56, 91日に供試体を割裂し、割裂断面に1%フェノールフタレイン溶液を噴霧し、中性化深さを求めた。塩素イオン浸透深さは、供試体を5%NaCl溶液に浸漬し、浸漬材令0.25, 0.5, 1, 7, 28, 56, 91日で供試体を割裂し、割裂断面に1g/lフルオロセインナトリウム溶液を噴霧後、0.1N硝酸銀を噴霧することにより求めた。

表-1 使用ポリマーディスパージョンの諸性質

	P-1	P-2	P-3
全固形分 (%)	45.3	45.8	45.5
粘度 (cps)	21	520	52
pH	8.6	7.7	6.8

表-2 コンクリートの配合 (P-1)

$\frac{V}{C}$ (%)	$\frac{P}{C}$ (%)	$(\frac{G}{m^3})$	$(\frac{W}{m^3})$	$(\frac{P}{m^3})$	$(\frac{S}{m^3})$	$(\frac{G}{m^3})$	$(\frac{k}{m^3})$
50.0	0.0	380	190		778	1031	
	5.0	358	157	40	778	1031	0.36
	10.0	338	128	75	778	1031	0.68
	15.0	321	102	106	778	1031	0.96
62.5	0.0	320	200		788	1045	
	5.0	303	171	33	788	1045	0.30
	10.0	289	146	64	788	1045	0.58
	15.0	276	123	91	788	1045	0.83
66.1	0.0	280	185		820	1088	
	15.0	243	117	80	820	1088	0.73

3. 実験結果及び考察

3-1 中性化促進試験

図1、図2によりプレーンコンクリートと $P/C=15.0\%$ のポリマーセメントコンクリートを比較した場合、ともに水セメント比の増加とともに中性化深さは増大し、促進材令56日まではポリマーセメントコンクリートの方が中性化深さが増大する傾向がみられる。また図3においてポリマーセメント比と中性化深さの関係をみると、促進材令56日まではポリマーセメント比の増加にともない中性化深さは増大するが、促進材令91日ではポリマーセメント比が大きいほど、中性化深さが小さくなる傾向がみられる。ポリマーディスパージョンの固形分をセメントペーストに置換する配合において、ポリマーセメント比5%の増加に対し、単位セメント量が20kg弱減少しているため、促進試験初期においては水和により生成される $\text{Ca}(\text{OH})_2$ の減少によるの影響が大であるが、促進材令が進むにつれてポリマーの乾燥フィルムによる透気性向上の影響が大きくなると考えられる。

3-2 塩素イオン浸透深さ試験

図4、図5によりプレーンコンクリートと $P/C=15.0\%$ のポリマーセメントコンクリートを比較した場合、ともに水セメント比の増加とともに塩素イオン浸透深さは増大する。図6においてポリマーセメント比と塩素イオン浸透深さの関係をみると、ポリマーセメント比が大きいほど塩素イオン浸透深さが小さくなる傾向がみられた。これはポリマーの乾燥フィルムの生成によるコンクリートの水密性の向上によるものであると考えられる。

4. まとめ

ポリマーセメントコンクリートの中性化は初期はセメント量の影響が大であるが、長期では気密性の影響に支配される。塩素イオンの浸透は水密性の向上によりプレーンコンクリートより小さくなる。

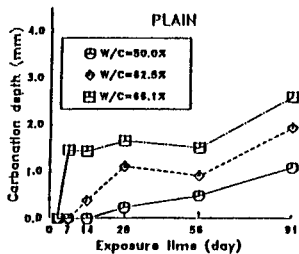


図1 W/Cと中性化深さの関係

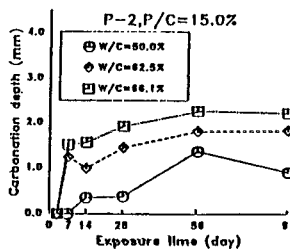


図2 W/Cと中性化深さの関係

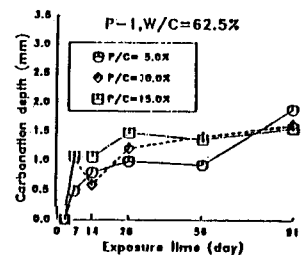


図3 P/Cと中性化深さの関係

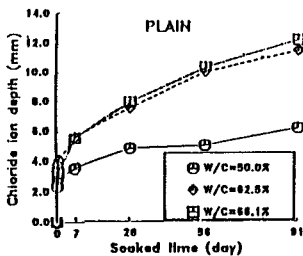


図4 W/Cと塩素イオン浸透深さの関係

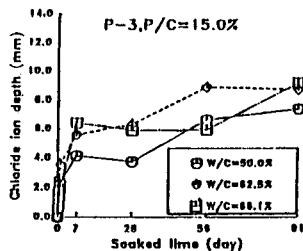


図5 W/Cと塩素イオン浸透深さの関係

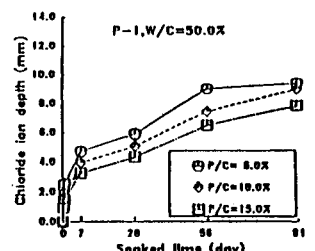


図6 P/Cと塩素イオン浸透深さの関係