

凍結防止剤が播かれる環境下での樹脂系塗膜材がコンクリート床版へ与える影響

学生員 奥山 康二 正会員 勝木 太
 正会員 西村 次男 フェロー 魚本 健人

1. はじめに

コンクリート床版の下面にひび割れが存在した場合に、ひび割れを通して酸素、水、塩化ナトリウムなどの劣化要因物質の侵入が容易になり、コンクリート構造物中の鉄筋進行しやすくなると考えられる。そのため、鉄筋腐食に及ぼす影響があるこれら外部から侵入してくる劣化要因物質を抑制するためにコンクリート表面に樹脂系塗膜材を用いてひび割れ補修を行っている。しかし、樹脂系塗膜材でコンクリート床版を補修した場合の樹脂系塗膜材の疲労特性に関して報告した¹⁾が、コンクリート床版にひび割れおよび貫通ひび割れが存在した際には、ひび割れ部分に水が蓄積され、水の影響によって樹脂系塗膜材に早期に亀裂が生じることがわかっている¹⁾。そのことを踏まえて、本研究ではコンクリート床版の下面に発生するひび割れを樹脂系塗膜材で補修し、コンクリート床版の上面から凍結防止剤(NaCl)が浸透した場合にどのような影響を及ぼすのか検討を行った。

2. 実験概要

特に本研究では、松井²⁾が研究報告しているが、コンクリート床版が活荷重による疲労劣化が進行すると、コンクリート床版の鉛直方向を縦断する貫通ひび割れが発生するとされている。そこで、本研究では、コンクリート床版に生じる貫通ひび割れを樹脂系塗膜材で補修した際に前報の塗膜材が早期に破断する場合(表面亀裂あり)と破断しない場合(表面亀裂なし)の2種類に分けて、樹脂系塗膜材の補修影響について検討を行った。

本研究に用いた示方配合、供試体寸法、樹脂系塗膜材の塗布分に関しては、表-1、図-1、図-2 に示す通りである。図-3 には、乾湿繰り返し回数について表示している。また、測定項目に関しては、中性化測定、塩分分析等があるが、本報告では、図-4 に示すような部分をドライカッターで切り出し、塩分分析を JCI 指針に則り測定を行い、試験体割裂後の鉄筋の腐食面積とレーザー変位計による表面高さ測定より、凍結防止剤がコンクリート床版中の鉄筋に及ぼす影響について検討を行った。

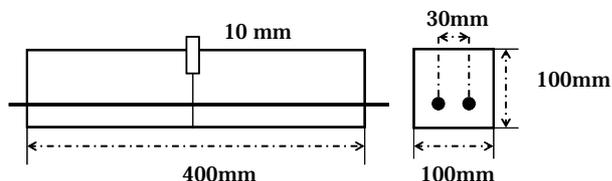


図-1 試験に用いた供試体の寸法

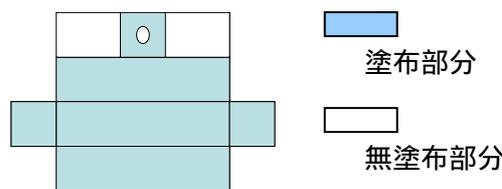


図-2 樹脂系塗膜材の塗布部分

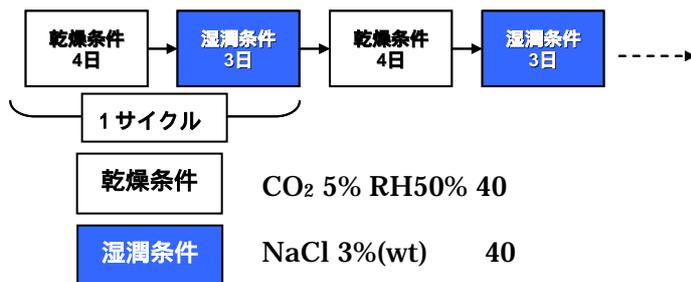


図-3 乾湿繰り返しのフロー

表-1 示方配合

W/C	s/a	W	C	S	G	AE減水剤	AE助剤
55	45	177	322	800	1000	3220ml	2575g

1 AE 減水剤は 4 倍希釈で表示

2 AE 助剤は 100 倍希釈で表示

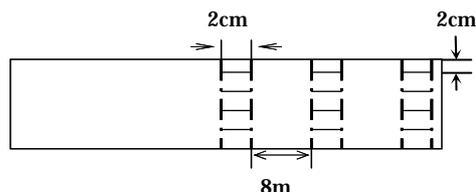


図-4 塩分測定用の試料採取部分

キーワード：樹脂系塗膜材、凍結防止剤、鉄筋腐食、補修

連絡先：芝浦工業大学工学部土木工学科 〒108-8548 東京都港区芝浦 3-9-14

3 実験結果・考察

図-5、図-6 は、全塩分量測定結果である。この結果を見ると、表面亀裂ありとなしで両者に明確な違いが生じている。貫通ひび割れから距離 0cm の部分では表面亀裂なしは、コンクリート供試体到下縁部分において塩分量が多くなっている傾向にある。それに対して、表面亀裂ありは、コンクリート供試体の中心部分において塩分量が多くなっていることがわかる。また、供試体の長手ごとに比較してみると、表面亀裂なしの 8cm 部分において、0cm 付近の塩分量と同等の塩分が存在していることがわかる。この原因として、鉄筋・コンクリート間の付着が実験に用いた圧力水 (0.041MPa) を用いているために付着切れを起こし、水の浸入経路になったものだと考えられる。

その結果を踏まえて、鉄筋の腐食面積に関して測定を行った。その結果が、図-7 である。この結果より、塩分量が鉄筋近傍において高い表面亀裂なしが鉄筋腐食が進行している予想されたが、逆に表面亀裂ありが腐食面積が大きくなった。これは、樹脂系塗膜材による床版補修がコンクリートの含水率に大きく影響しているものとかんがえられる³⁾。表面亀裂の有無により乾燥過程が大きく変化し、コンクリート含水率が塗膜材に亀裂が生じた場合には低くなり、炭酸ガスが貫通ひび割れ中に進入してきてコンクリートの中性化が生じる。その結果、鉄筋近傍の pH が下がり、塩化物イオンによる不動態皮膜の破壊を容易にさせたために鉄筋の腐食を容易にさせたと考えられる。

レーザー変位計で鉄筋の表面高さを測定した結果が、図-8 である。この結果より、表面亀裂なしのほうが、表面亀裂ありのものよりも表面高さの減少が大きいことが確認された。鉄筋腐食に影響を及ぼす酸素、塩化物イオン、中性化からこの原因を考察すると、表面亀裂なしは、貫通ひび割れの部分では鉄筋に不動態皮膜が形成されていないもしくは、中性化されたために塩化物イオンが存在していると考えられる。また、供試体下縁部分においてあまり乾燥の影響を受けないために、高含水率で多くの溶存酸素が存在しているものと考えられる。このことより、中性化された貫通ひび割れ付近の鉄筋では、局部的に腐食生じやすくなっているものと考えられ、樹脂系塗膜材によるひび割れ補修が凍結防止剤が散布される環境下では悪影響を及ぼす可能性があることがわかった。

参考文献 1) 奥山ほか：樹脂系塗膜材の防水性に関する研究：セメントコンクリート論文集 2002 2) 松井：移動荷重を受ける道路橋 RC 床版の疲労強度

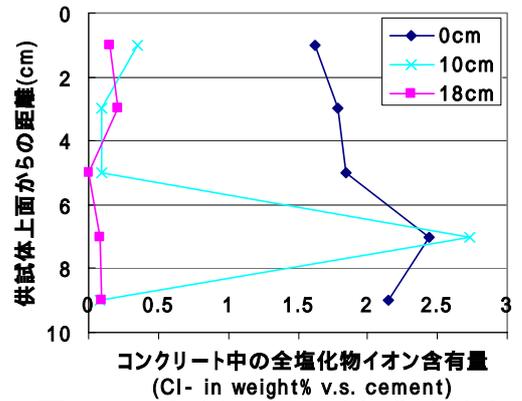


図-5 12 サイクル目の全塩化物イオン量 (表面亀裂なし)

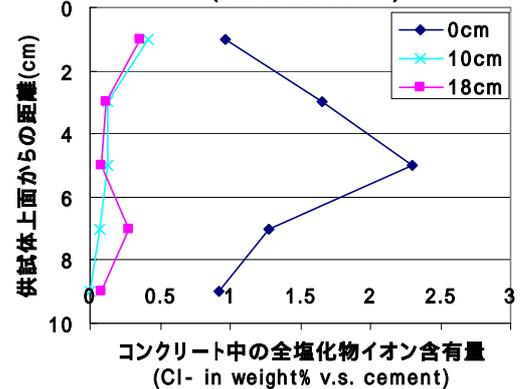


図-6 12 サイクル目の全塩化物イオン量 (表面亀裂あり)

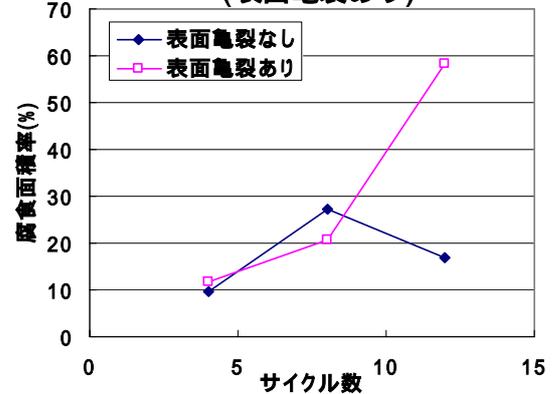


図-7 鉄筋の腐食面積率の違い

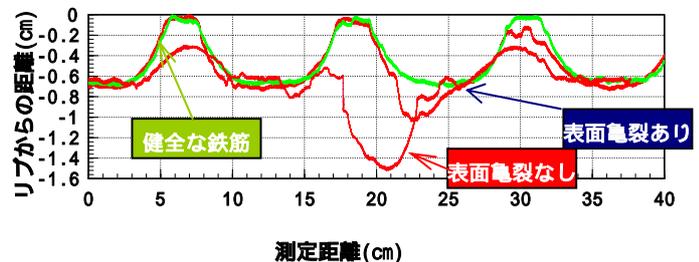


図-8 レーザー変位計による測定結果 (12 サイクル)

と水の影響について、コンクリート工学年次論文報告集、vol.9, No.2 3) 奥山ほか：凍結防止剤が播かれる環境下での樹脂系塗膜剤がコンクリート床版へ与える影響 2003 生産研究投稿中