

防錆剤塗布工法による既存RC構造物の鉄筋腐食抑制に関する研究

(塗布5年目の試験結果)

正会員 園田耕作^{*1}
同 平居孝之^{*2}
同 村上 聖^{*3}
伊部 博^{*4}

1 序

防錆剤をコンクリートの表面に塗布してコンクリートの内部に浸透させる工法による鉄筋の腐食抑制の効果を評価するには、防錆剤がコンクリートの内部に浸透する速度と、鉄筋近傍の防錆剤の濃度の維持状況を長期間にわたって調べることが必要である。筆者らは、大分県の高校で現在も使用されている既存の鉄筋コンクリートの構造物を用いて、打ち出しコンクリートの表面に防錆剤を塗布し、防錆剤がコンクリートの内部に浸透しその濃度が変化していく過程を調べる試験を行っており^{1,2)}、ここでは防錆剤塗布後5年目の試験結果について報告する。

2 試験方法

2-1 試験対象 図1に示すようなプールのエプロンの外周壁で、北北西に面した高さ1.3mの鉄筋コンクリートの打ち出し面を使った。防錆剤塗布の時点において、この構造物は建設後約13年間経過しており、試験箇所のコンクリートの圧縮強度はシュミットハンマーの測定による円柱試験体換算で282kgf/cm²であった。また抜き取ったコンクリートコアの塩分含有量の測定結果は表1であり、かなり多量の塩分を含んでいる。海岸からの距離が約1.5kmであることから、飛来塩分の影響はそれほど大きくなく、海砂を除塩することなく用いたコンクリートを施工したものと考えられる。

2-2 塗布工法の仕様と施工 表2のような材料を用い、試験対象のコンクリートの表面でクラックや気泡の無い箇所を選定し、布で表面を擦って付着物を除去して水洗いを行い、翌日にアルカリ性付与剤を塗布し、その5時間後に防錆剤を塗布した。さらにその翌日に防錆ペーストをコテで2回塗り付けた。この順序の施工方法は、既報では仕様Fとして示している^{1,2)}。

2-3 浸透濃度の測定 防錆剤を塗布した日を基準として材令7日、1カ月、3カ月、6カ月、1年、2年、および5年で直径65mmのコンクリートコアを2本ずつ抜き取り、図2に示すようにコンクリートの表面からそれぞれ0~10mm、10~20mm、20~30mm、50~60mmの深さの部分に切断し、149μmのフルイに通

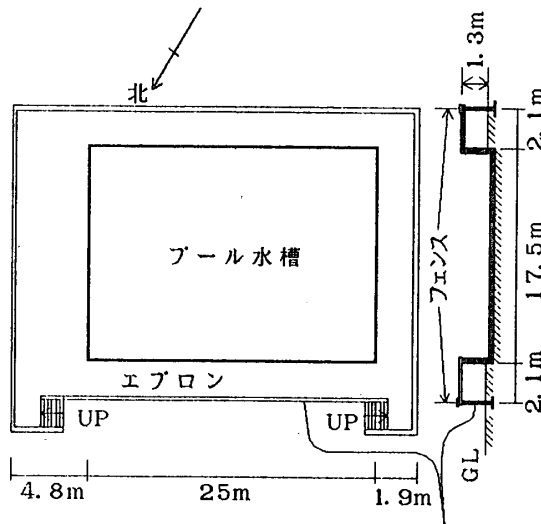


図1 試験対象 試験対象面

表1 コンクリート中の塩分含有量 NaCl 換算

表面からの深さ mm	0~10	10~20	20~30	50~60
塩分含有量	0.033	0.053	0.079	0.066
測定値 %	0.069	0.074	0.102	0.074
	0.076	0.051	0.181	0.092
平均 %	0.059	0.059	0.121	0.077

表2 材料の主成分と塗布量

材料	主成分	塗布量
アルカリ性付与剤	リチウムシリケート	354 g/m ²
防錆剤	亜硝酸カルシウム	456 g/m ²
防錆ペースト	普通ポルトランドセメント, SBR, 亜硝酸カルシウム	厚さ1.5~2.0 mm

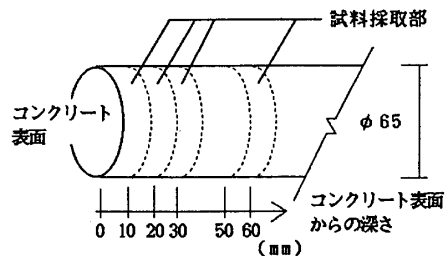


図2 コンクリートコアの切断部分

A study on rust preventing effect of corrosion inhibitor on an existing reinforced concrete structure by brush application (Result in 5 years after brush application of corrosion inhibitor) Sonoda Kohsaku et al.

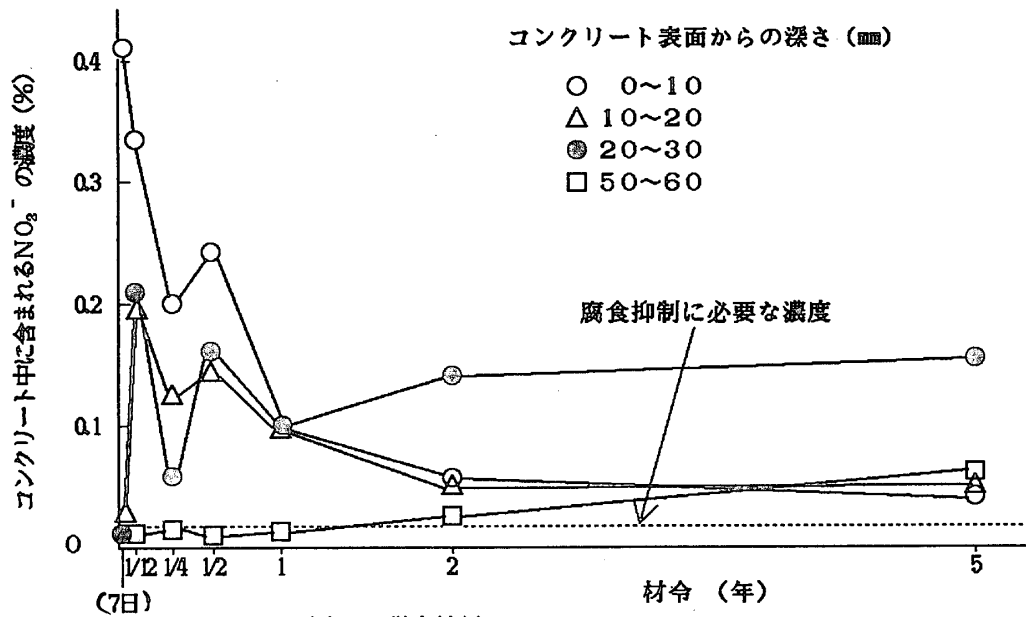


図3 測定結果

るように粉碎した試料を調製し、その中に含まれる NO_2^- イオンをナフチルアミン吸光光度法で定量分析した。

3 試験結果と考察

試料に含まれる NO_2^- イオンの濃度の測定結果をコンクリートに対する重量%で表すと図3になり、次のようなことが分かる。

- 表面から深さ0~10mmの部分では、材令の初期は高濃度であり、その後材令2年までかなりの速度で低下し、材令2年から5年の間は徐々に低下する。
- 表面から深さ10~20mmの部分では、材令1月で最高の濃度に達した後、徐々に濃度が低下し材令2年において約0.05%になり、その後材令5年まで濃度は低下せず同程度の約0.05%の濃度を保つ。
- 表面から深さ20~30mmの部分では、材令1月において約0.2%の最高の濃度に達した後、材令1年までの間に半分ほどに濃度が低下するが、材令1年から材令2年の間にかなりの増加が見られ、その後材令が経つにつれてわずかではあるがさらに濃度が増加し、材令5年では約0.15%の濃度になる。
- 表面から深さ50~60mmの部分では、材令1年まではわずかに増加するだけであるが、その後は材令にほぼ比例して濃度が増加しており、材令2年で0.03%、材令5年で0.06%の濃度になる。

4 結論

本研究に示した工法でコンクリートの表面に塗布された防錆材は、すみやかにコンクリートの内部に浸透し、材令1月においてコンクリートの表面から深さ30mmの部分までかなり高い濃度になった。その後材令が経つにつれてコンクリート表面に近い部分の濃度が徐々に減少し、表面から離れた深い部分の濃度が増加した。鉄筋の腐食抑制の働きをする NO_2^- イオンのコンクリート中の濃度は、材令5年において、コンクリートの表面から深さ0~10mmで約0.04%、深さ10~20mmで約0.05%、深さ20~30mmで約0.15%、深さ50~60mmで約0.06%である。これは表1に示したような塩分含有量において鉄筋の腐食抑制に有効と考えられる濃度³⁾(図3にその濃度を点線で示している)より高い濃度である。

文献 1) 平居孝之、村上聖、甲斐武久、塗布工法によるコンクリート用無機系防錆剤の浸透性、1986年、セメント技術年報40、p443-446。 2) 平居孝之、村上聖、渡辺和彦、既存RC構造物のコンクリート表面への防錆剤塗布工法による鉄筋の防錆に関する研究、1987年、日本建築学会大会学術講演梗概集A、p295。 3) 村上聖、平居孝之、甲斐武久、塗布工法によるコンクリート用無機系防錆剤の防錆効果、1986年、セメント技術年報40、p439-442。

* 1 大分大学大学院 * 2 大分大学教授・工博 * 3 熊本大学助教授・工博 * 4 ㈱小野田リフレッシュ事業部