

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

正会員 平居 孝之¹ 同 村上 聖² 同 渡邊 和彦³

1 はじめに

海砂の使用や、海塩粒子飛来等の塩害による鉄筋コンクリート構造物の早期劣化を抑制する方法として、既存構造物のコンクリート表面に塗布型防錆剤を用いる工法がある。本研究は、この工法を実際の鉄筋コンクリート構造物の外壁に用い、防錆剤がコンクリートの内部へ浸透する過程を時間の経過とともに調査し、塗布型防錆剤の防錆効果について検討した。防錆剤塗布後1年までの試験については、既に報告しており¹⁾²⁾、ここでは、2年目の試験を含めて報告する。

2 試験

2-1 試験対象と使用材料

鉄筋コンクリート造プールの北北西に面するコンクリート打放しの側壁面を使って試験を行った。試験開始時の側壁面は、竣工後約13年経っており、シュミットハンマーにより測定した円柱供試体換算の圧縮強度は、平均で282 kg/cm²である。また、中性化深さは、平均で約17mmである。塩分含有率は図1のようであり、全体的には0.1%前後の塩分が含まれている。防錆剤塗布の仕様

はE, F, G, Hの4種類とした。材料、塗布量及び塗布の順序を、表1と図2に示す。

2-2 試験方法

施工した日を基準にして、材令7日、1カ月、3カ月、6カ月、1年、2年に於いて試験を行った。コアを仕様ごとに2本づつ抜き、図3のように切断し、149μmのふるいに通るように微粉砕して試料を調製した。防錆剤の含有率は、亜硝酸イオンNO₂⁻をナフチルアミン吸光度法により定量分析することにより測定した。

3 試験結果と考察

図5と図6は、仕様Fと仕様Hについて採取した試料の分析結果を、亜硝酸イオンNO₂⁻の濃度を縦軸、材令を横軸にしてコンクリートの表面から深さごとに表したものである。

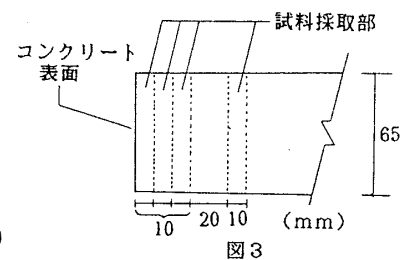
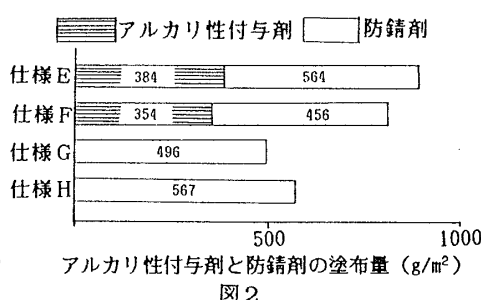
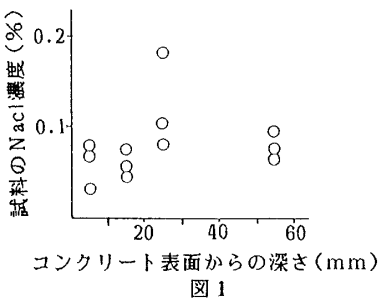
仕様Fと仕様Hのいずれでも、時間の経過につれてコンクリートの表層では防錆剤の濃度が減少しているが、深さの大きいところでは防錆剤の濃度が増加している。このことにより、コンクリートの表面に塗布された防錆剤が、コンクリート内部に拡散しながら浸透していく様子が分る。

防錆剤を塗布した後に防錆ペーストを塗り付けていない仕様Eと仕様Gの場合は、図を載せていないが、コンクリートの表面から防錆剤が外部に散逸するため、仕様Fと仕様Hに比べて材令が大きくなると全体的に防錆剤の濃度が小さくなっている。

図4は、JIS A6205鉄筋コンクリート用防せい剤の鉄筋の塩水浸せき試験に準じ、6種類の塩分溶液を用

表1 仕様E, F, G, Hの材料と塗布順序

材料	主成分	塗布順序			
		①	②	③	④
防錆剤 (塗布用)	亜硝酸カルシウム	②	②	①	①
防錆ペースト (表面被膜用)	普通ポルトランドセメント 合成ゴムラテックス 亜硝酸カルシウム	-	③	-	②
アルカリ性付与剤 (塗布用)	ケイ酸アルカリ	①	①	-	-



A study on corrosion inhibitor for rust prevention of reinforcing bar by brush application on concrete surface

いて、塩分による鉄筋腐食を抑制させるために必要な防錆剤の濃度について試験を行い、コンクリート中の塩素イオン量と防錆剤の量を亜硝酸イオン NO_2^- の濃度に換算し、グラフに表したものである。表2は、この結果に基づき試験対象構造物の鉄筋の防錆に必要な亜硝酸イオン NO_2^- の濃度を表したものである。なお、これらは中性化したコンクリートを想定している。

図5と図6には、防錆に必要なと考えられる亜硝酸イオン NO_2^- の濃度を帯状に表している。仕様Fと仕様Hは、いずれも鉄筋の腐食を抑制する効果が期待できる。材令2年の時点の亜硝酸イオン NO_2^- の濃度は、コンクリートの表面から0~1cmと1~2cmの所では仕様Fが大きく、また2~3cmと5~6cmの所では仕様Hが大きい。このことから、仕様Fはコンクリートの表面に近い部分の防錆剤の濃度を高く保つのに有利であり、仕様Hは防錆剤を内部に早く浸透させるのに有利といえる。

4 まとめ

コンクリート表面に表1に示した防錆剤の塗布工法を施すと、防錆剤はすみやかにコンクリート内部に拡散・浸透する。コンクリート表面から防錆剤が散逸することの防止策としては、防錆ペーストを塗り付ける方法が有効である。材令2年までの試験から判断して、コンクリートに浸透させた防錆剤は鉄筋の腐食抑制に有効な濃度にすることが可能である。

また、通常は防錆ペーストの上に仕上げを施すので、仕上げを適切に行うことにより防錆剤の濃度を高く保つことが可能と考えられる。

謝辞 本研究を進めるにあたり、御協力頂いた株式会社小野田に、感謝の意を表します。

表2

	コンクリート表面からの深さ(cm)			
	0~1	1~2	2~3	5~6
コンクリート中の塩素イオン量(gr/m^3)	824	824	1689	1075
鉄筋の腐食抑制に必要な NO_2^- イオン濃度(%)	0.020	0.020	0.025	0.022

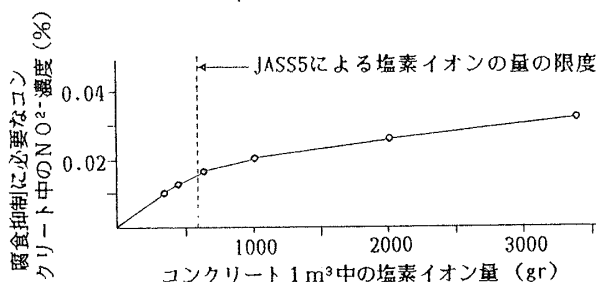


図4

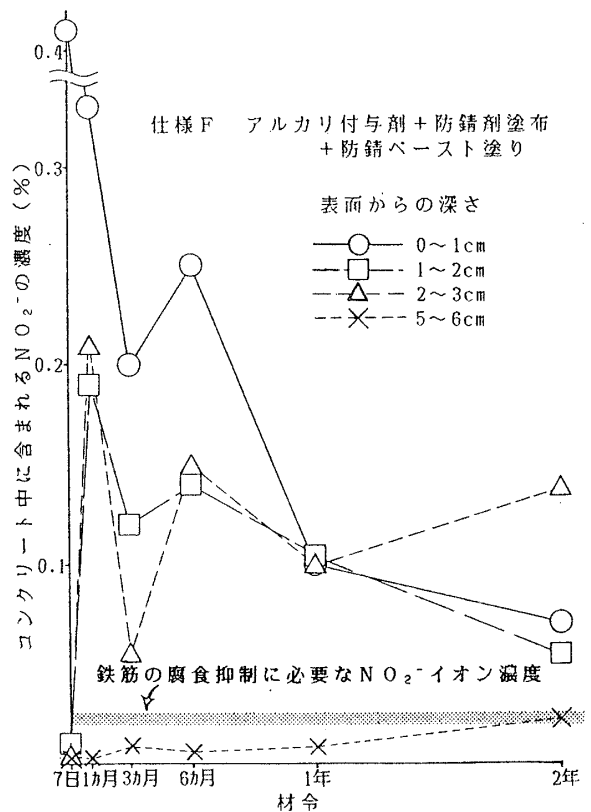


図5 試料の分析結果 (仕様F)

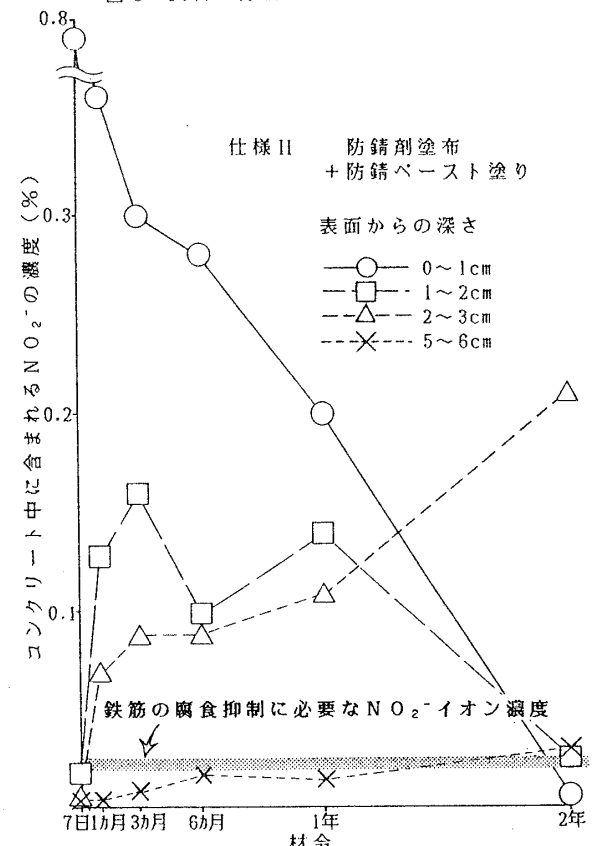


図6 試料の分析結果 (仕様H)

文献 1)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 昭和61年 セメント技術年報 40 P439~P442
2)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 昭和61年 セメント技術年報 40 P443~P446

(#1 大分大学教授・工博 #2 熊本大学講師・工博 #3 大分大学大学院生)