

V-275

エポキシ塗装鉄筋を用いたコンクリート ブロックの屋外暴露試験結果（3年）

新日本製鉄株式会社 表面処理研究センター
日鉄テクノロジー株式会社

正会員 米野 実、加治木 俊行
横山 邦彦

I. 序

エポキシ塗装鉄筋は、土木学会の品質基準も決まり、実用上の性能確認の段階に移行した。

発表者らは、国産のエポキシ粉体塗料を用いて塗装鉄筋を作成し、促進試験の結果すぐれた耐蝕性を有することについてはすでに発表した。（1987年土木学会）塗装鉄筋について懸念されることは、工事中の塗膜損傷部分の腐食であるといわれている。そこで、塗膜に点、線、面状の損傷を与えた塗装鉄筋を用いてコンクリートブロックを作成し、紋別・相模原・沖縄の三ヶ所で屋外暴露試験を実施した。試験体中には約1%の食塩を予め添加し、腐食を促進させた。一昨年発表した1年暴露結果と比較して今回（3年）は、塗装鉄筋の優位性が更に顕著となった。塗膜上の損傷（最大約0.5%）の影響は無視できる程小さかった。

II. 実験方法

1. サンプル 土木学会試験法により作製。鉄筋径は19mm、竹ふし。かぶり厚さは0～60mm。一部のサンプルには、塗膜傷の影響を調べるため、予め塗膜に素材に達する傷を与えた。また、塗膜厚の効果についても検討した。
2. 暴露条件 北海道紋別・神奈川県相模原・沖縄県屋我地島とも水平設置。相模原では、腐食を促進させるため、1回/1日 5%食塩水を散布した。
3. 観察 3年後に、三ヶ所よりサンプルを集め、コンクリート面のクラック発生状況を観察、比較した。コンクリートブロックは解体し、鉄筋の腐食状況を調査し、残存するClイオンとpHを測定した。
4. コンクリート作製条件
単位量：水159Kg、セメント310Kg、細骨材（海砂）810Kg、粗骨材（山
碎石）1093Kg、食塩25Kg
水/セメント比：50% 粗骨材の最大寸法：15mm

III. 実験結果

1. コンクリートブロックの割れの状況

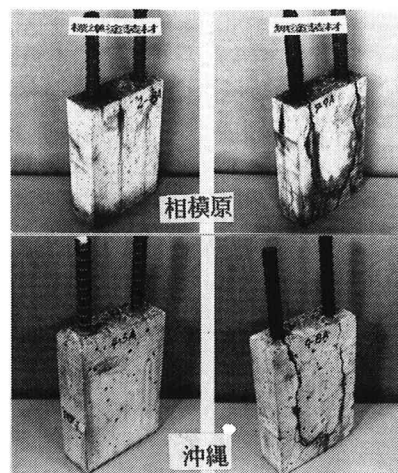
(1) 塗装の効果

写真1. 無塗装材と標準塗装（180 μ ）材の相模原、沖縄暴露試験体外観を示す。無塗装材はいずれも大きなひび割れを生じており、塗装の効果が非常に大きいことがわかる。

写真1. コンクリートブロックの腐食状況

(2) 暴露場所による差

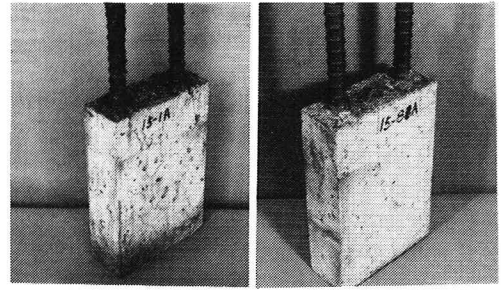
相模原に於ける促進暴露が最も腐食が著しいが、沖縄の腐食も非常に早く厳しい環境であることを示す。紋別は浸透水の凍結によるコンクリート割れをしらべる目的で



あったが、無塗装鉄筋の割れも少なく、その影響は大きくないようだ。

（3）塗膜傷、塗膜厚の影響

写真2. には全長50cmの鉄筋に対して5mm×5mmの塗膜剥離を5ヶ所に与えた試験体（面積比約0.5%）の外観である。いずれもコンクリートの割れが認められず、塗膜傷の影響は少ないといえる。



2. Clイオン、pHの変化

写真2. 塗膜損傷材の外観（左：相模原、右：沖繩）

表1. 暴露試験体の残存Cl濃度とpH

鉄筋の種類	Cl 濃度(%)						pH					
	1 年			3 年			1 年			3 年		
	紋別	相模原	沖繩	紋別	相模原	沖繩	紋別	相模原	沖繩	紋別	相模原	沖繩
無塗装	0.74	1.17	1.00	0.62	1.32	0.89	11.8	11.7		12.5	12.0	12.2
	0.78	1.05	1.05	0.70	1.34	0.90	11.8	11.7		12.5	11.9	12.3
	0.88	1.54	0.93	0.77	1.15	0.72	11.8	11.8		12.5	12.0	12.1
標準塗装 (180 μ m)	0.74	0.88	1.05	0.77	1.44	0.93	11.8	11.7		12.5	11.9	12.1
	0.76	1.17	1.00	0.94	1.42	0.98	11.9	11.7		12.5	12.1	12.3
	0.76	0.99	1.23	0.90	1.12	0.91	11.8	11.7		12.5	12.1	12.2
塗膜損傷 (5mm角)	0.82	1.44	1.23	0.93	1.34	0.90	11.8	11.8		12.5	12.2	12.0

IV. 考 察

1年暴露の結果に引続き塗装鉄筋の高耐蝕性が実証された。Clイオン濃度、pHには差がなく、特にpHはいずれもアルカリ性を保持しながらコンクリート割れに大きな差を生じているのは、図1. に示すように鉄筋腐食による体積膨張がコンクリートの割れを誘発し、水の侵入を増大させ、それが鉄筋腐食を倍加するというこれまでの考え方を実証するものである。つまり、コンクリートの破壊速度は腐食する鉄筋の面積のよるものと考えられるから、工事中の塗膜損傷も、影響が少ないであろう。

大きな塗膜損傷にもかかわらずコンクリート寿命が著しく延長するとすれば、塗装コストを考慮してもなお実用的メリットは大きいといえよう。

〔参考〕米野 「エポキシ塗装鉄筋の特性」 防錆管理 30, No. 5, 158 (1986)

米野, 横山他 「エポキシ塗装鉄筋を用いたコンクリートブロックの屋外暴露試験結果」土木学会学術講演会発表 (1987)

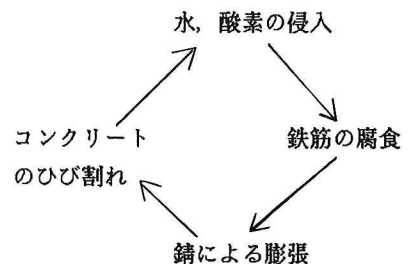


図1. 鉄筋腐食とコンクリート割れのサイクル