

V-188

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

新日本製鐵株式会社 表面処理研究センター 正会員 米野 実、横山 邦彦、羽田 隆司
室蘭製鉄所 松本 次男、佐藤 伸夫

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、数社のエポキシ粉体塗料を用いて塗装実験を行い、それぞれの最適塗装条件とその時の性能について研究をおこなってきた。特に重要となる耐蝕性に関し土木学会試験法に基づく促進腐食試験法（コンクリートブロックの塩水浸漬試験）によっても、コンクリートの割れ、鉄筋の腐食等は全くみとめられなかった。そこで発表者らは、屋外暴露試験を実施するに当たり、早い時期に腐食の進行状況を確認するため、土木学会試験法に於けるコンクリートサンプル上面のエポキシ塗装を省略したサンプルを作製し、暴露試験を開始した。暴露場所は、紋別・相模原・沖縄の三ヶ所とした。

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 一年後に、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、無塗装材と塗装材との比較を行った。
4. コンクリート作製条件
粗骨材の最大寸法：15mm、スランプ：10+2cm、水/セメント比：50
粗細骨材率：43%、塩化ナトリウム：25Kg/159Kg水

III. 実験結果

1. 促進試験結果

試験項目	方 法	結 果
一次密着性	2mmゴバン目	25/25
二次密着性 (2mmゴバン目)	塩水噴霧1000Hr., 3Mol -NaOH, 3Mol-CaCl ₂ , 飽和Ca(OH) ₂ , 3%NaCl 各1000Hr浸漬後	いずれも 25/25
塗膜硬度 (鉛筆硬度)	初期および 塩水噴霧1000時間後	いずれも H

2. 屋外暴露試験結果

(1) 塗装の効果

写真1. に示すように無塗装材では鉄筋に沿ってコンクリートに割れが発生している。程度の差はあるが、他の暴露場所のサンプルもほぼ同様である。

(2) 膜厚の影響

塗膜厚 $80\mu\text{m}$ の鉄筋からは発錆が見られ、特に塩水噴霧暴露試験材では、鉄筋露出部でも腐食している。（写真2.）

(3) 塗膜傷の影響

写真3. は、標準塗膜（ $180\mu\text{m}$ ）に5mm四方の欠陥を与えたサンプルの塩水噴霧暴露試験材である。塗膜欠陥の影響は特に認められない。

写真4. 5. および6. は、む塗装材、標準塗装材および塗膜欠陥材のコンクリート内部の状態である。

(4) 暴露場所による差

相模原地区は、これまでの経験から腐食の進行が非常に遅いため、今回は塩水噴霧暴露とした。このため最も発錆量が大きかった。沖縄がこれに次ぎ、凍結水によるコンクリート割れを懸念した紋別では最も錆および割れの発生が少なかった。凍結水の影響については更に経過を観察する必要がある。

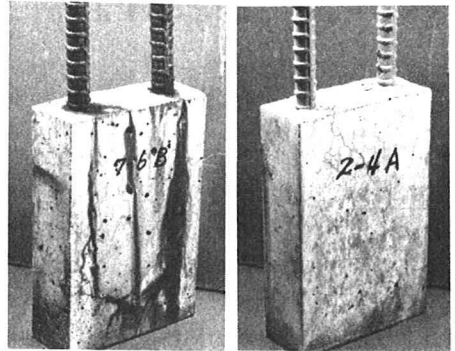


写真1. 塩水噴霧暴露材
（左）無塗装（右）標準塗装

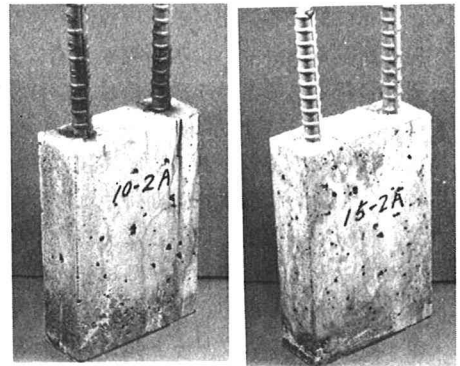


写真2. 薄い塗膜の場合 写真3. 塗膜に傷がある場合

考 察

塗装鉄筋が耐蝕性に効果が大きいことは、容易に理解されるところであるが、施工中に発生した塗膜傷がどの程度鉄筋の腐食ならびにコンクリートの割れに影響するかが重要な関心事であった。暴露1年の結果から塗装の効果著しく、50cm当たり5mm四方の塗膜傷は、コンクリート構造の割れにほとんど影響しないことが確認された。これは、腐食が割れを生み、割れが腐食を更に進行させる機構を考えれば良いことを示している。

つまり、腐食面積が著しく小さければ、コンクリートの割れに繋がる速度がほとんど無視できるほどに小さくなる、と考えてよいようである。

今後の暴露結果に注目したい。

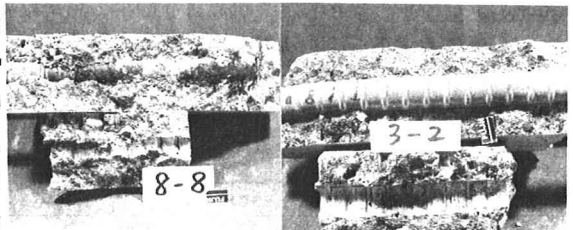


写真4. 無塗装材

写真5. 標準塗装材

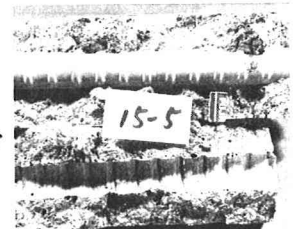


写真6. 塗膜損傷材