

### 各種鉄筋防錆剤の性能評価実験

(株)大林組 正会員 ○富井 孝喜  
 (株)大林組 正会員 新村 亮  
 (株)大林組 正会員 片野 啓三郎

#### 1. まえがき

橋梁の上下部工分割発注や寒冷地で冬季施工を中断するような条件等で、組立途中の鉄筋が長期に暴露されることがあるため、最近では市販の防錆剤を塗布し鉄筋の発錆を抑制する手法が取られる。この場合、防錆剤の防錆効果とともに、長期暴露による鉄筋とコンクリートとの付着強度の低下が問題となる。そこで市販されている施工実績の多い防錆剤を選定して防錆効果と付着性能の比較試験を行った結果について述べる。

#### 2. 試験方法

試験を行った防錆剤を表-1 に示す。エポキシ系4種類、錆転換型、ポリマーセメントモルタル、低級アルコール系各1種類の試験を行った。使用した鉄筋はD19、材質はSD345、長さ760mmとした。

表-1 使用防錆剤一覧

材料	特徴	標準塗布量 g/m <sup>2</sup>
エポキシ1	錆転換1液型エポキシ樹脂	300
エポキシ2	変性エポキシ樹脂系	300
エポキシ3	水性1液型エポキシ樹脂	200
エポキシ4	特殊変性エポキシ樹脂	200
錆転換型	錆転換型水系プライマー	200
PCM	ポリマーセメント系 (亜硝酸リチウム混入)	800
低級アルコール	低級アルコール系	90



写真-1 鉄筋暴露状況

防錆剤は所定量をハケで塗布し、施工性(はけ塗りの伸び、ダレ等)を確認した。防錆剤塗布7日後から東京都清瀬市で屋外暴露行い、鉄筋の腐食状況を観察した。

表-2 コンクリート配合表

目標 スランブ (cm)	目標 空気量 (%)	W/C (%)	s/a (%)	単位量(kg/m <sup>3</sup> )				AE 減水剤 WR (C×%)
				水 W	セメント C*1	細骨材 S	粗骨材 G*2	
12	4.0	59.0	45.8	165	280	848	1015	0.25

\*1 普通ポルトランドセメント \*2 粗骨材最大寸法 20mm である。

暴露開始時および暴露後 3, 6, 12 ヶ月後に、表-2 に示す配合のコンクリートで鉄筋付着試験用供試体を作成した。28 日標準水中養生後、付着試験を東・中・西日本高速道路株式会社「鉄筋防錆材の品質規格試験方法(JHS 415-2004)」に準じて行なった。同社構造物施工管理要領に定められた主な基準値を表-3 に示す。

表-3 試験基準値

試験項目	規格値	備考
乾燥時間	8 時間以内	
塗膜の外観	割れ・はがれ・あな・流れがないこと	
鉄筋に対する付着強さ	最大付着応力度が無塗装時の 80%以上	暴露 0, 3, 6, 12 ヶ月後

#### 3. 防錆剤塗布・鉄筋暴露試験結果

施工性観察結果を表-4 に示す。一部のエポキシ系防錆剤で伸びが小さく塗りにくいものがあった。また、PCMも伸びが小さいため塗りにくく、塗布量が多いためダレ・ムラが生じた。

防錆剤無塗布の鉄筋は暴露期間 3 ヶ月から錆が発生し、12 ヶ月後には表面全面を錆が覆う状態になった。

キーワード 鉄筋, 防錆剤, 暴露試験, 付着強度, エポキシ樹脂

連絡先 〒108-8502 東京都港区港南 2-15-2 (株)大林組 TEL03-5769-1322 E-mail : tomii.takayoshi@obayashi.co.jp

防錆剤を塗布した鉄筋では暴露 3 ヶ月後に鉄筋端部に錆が発生したが、12 ヶ月後も錆が生じているのは端部だけであった。エポキシ1、錆転換型では12 ヶ月後もほとんど錆は生じなかった。暴露12 ヶ月後の錆発生状況を写真-2 に示す。

表-4 防錆剤の施工性

防錆剤	施工性	ダレ・ムラ	硬化時間
エポキシ1	○	○	60分
エポキシ2	○	○	60分
エポキシ3	△	○	34分
エポキシ4	△	○	90分
錆転換型	○	○	44分
PCM	△	△	60分
低級アルコール	○	○	37分

4. 付着試験結果

各暴露期間後に作成した付着供試体の材令28日でのコンクリート圧縮強度および無塗布無暴露鉄筋の付着強度(すべり量が0.002D時の付着応力度, 最大付着応力度)を図-1 に示す。

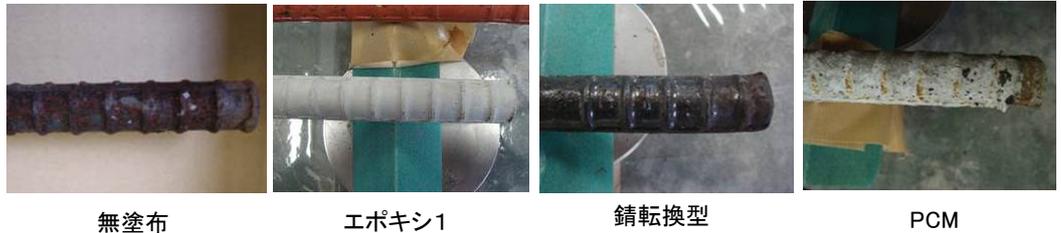


写真-2 暴露12ヶ月後錆発生状況

全体の圧縮強度の平均は 32.0N/mm<sup>2</sup>, すべり量 0.002D時付着応力度の平均は 4.2 N/mm<sup>2</sup>, 最大付着応力度の平均は 13.0 N/mm<sup>2</sup>であった。すべり量 0.002D時の付着応力度とコンクリートの圧縮強度とはある程度の相関関係が認められるが、最大付着応力度ほぼ一定の値を示している。

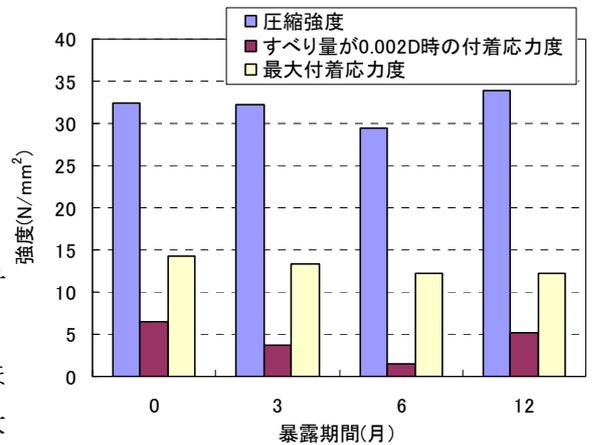


図-1 コンクリート圧縮強度・鉄筋付着応力度

暴露した鉄筋のすべり量が 0.002D 時の付着応力度, 最大付着応力度の無塗布暴露無鉄筋に対する比を図-2, 図-3 に示す。すべり量が 0.002D 時の付着応力度比は低級アルコールではほぼ 50%以下, エポキシ 3, 4 は 40~80%であった。しかし, 最大付着応力度比はほぼ 90~110%の範囲にあった。すべり初期の付着応力度は防錆材の影響を受けるが, 最大付着応力度への防錆材の影響は少なかった。また, 暴露による最大付着応力度への影響は認められなかった。

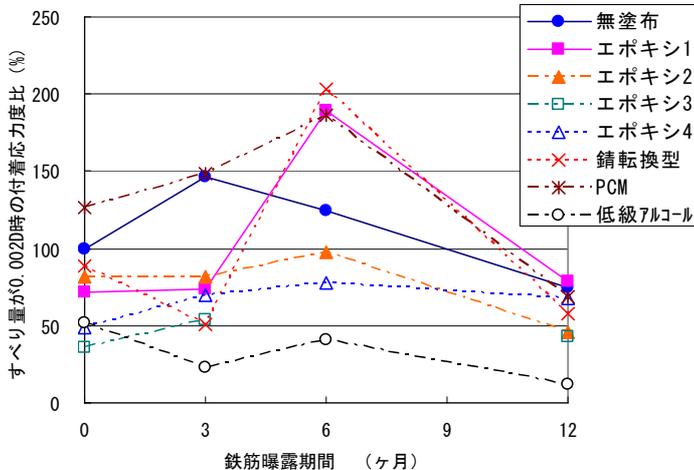


図-2 暴露鉄筋のすべり量 0.002D 時付着応力度比

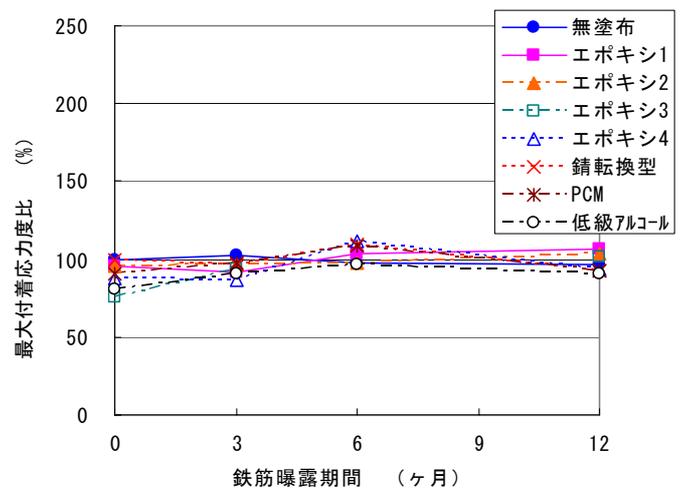


図-3 暴露鉄筋の最大付着応力度

5. まとめ

1年程度の暴露による防錆剤の防錆効果, 付着強度への影響は少ないものの, 防錆剤によっては初期のすべり発生時の付着応力度の低下が大きいものがあり, 使用する防錆剤の選定に配慮する必要がある。