

### 鉄筋コンクリート構造物の鉄筋の発錆に関する基礎検討

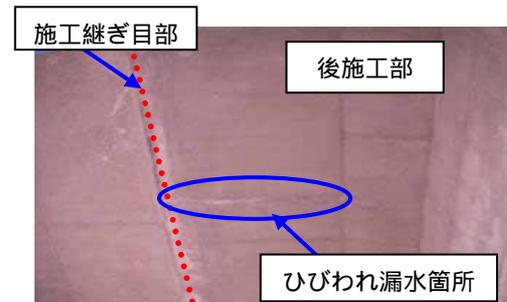
東日本旅客鉄道(株) JR 研究開発センター 正会員 佐々木 尚美  
 東日本旅客鉄道(株) JR 研究開発センター フェロー 小林 薫  
 ジェイアール東日本コンサルタンツ(株) 非会員 山下 修史

#### 1. はじめに

鉄筋コンクリート構造物(以下、RC構造物という)は、供用期間中に十分な耐力および耐久性を有し、要求される性能を満足しなければならない。RC構造物の施工においては、限られた作業スペース内での施工となる場合、1つの構造物を分割して施工(施工時期をずらして施工)することが多い。この場合、構造物に施工継ぎ目部(写真-1)が生じるが、その部分またはその付近にひびわれが発生し、漏水の原因となることがある(写真-2)。このように、ひびわれ発生部から雨水が浸入すると、コンクリート内部の鉄筋が腐食し、RC構造物の耐力や耐久性に悪影響を与えてしまう可能性がある。また、「雨水等の影響を受ける箇所では、かぶりと中性化深さとの差である中性化残りが20mm以下で鉄筋の腐食が生じており、中性化残り10mm以下では鉄筋の腐食度が大きくなっている。一方、雨水等の影響を受けない箇所では、鉄筋の腐食が生じている箇所は中性化残りが10mm以下であり、中性化残りが10mmより大きい箇所では鉄筋の腐食は生じていない。」という調査報告<sup>1)</sup>もある。



<写真-1 施工継ぎ目部の例>



<写真-2 ひびわれ漏水箇所>

そこで、ひびわれが発生しやすく、雨水等の影響を受けやすい箇所において、鉄筋の腐食(錆の発生)を防ぐことができれば、RC構造物の長期耐久性の問題も軽減できるのではないかと考え、鉄筋の発錆に関する基礎的な確認試験をおこなった。ここでは、これまでの試験結果について、その内容を報告する。

#### 2. 試験方法

確認試験をおこなうにあたり、通常、RC構造物に用いている異形鉄筋を基本試験体とし、異形鉄筋に数種類の防錆材を塗布した試験体を製作した。そして、製作した試験体を「塩水に浸漬」と「乾燥」をくり返しおこなう、腐食促進試験を実施した。また、試験環境条件は、以下のように設定した。

<1サイクル>

60	の塩水(6.7%程度)に浸漬	・・・	4時間
60	で、乾燥	・・・・・・・・	4時間
8時間			

なお、計測サイクルは、0,10,20,50とし、計測項目は、試験体の質量および鉄筋径とした。

#### 3. 試験体の概要

ここで、今回製作した試験体について、試験体の概要を表-1および写真-3に示す。今回の試験体は、異形鉄筋、鉄筋全体に防錆材を塗布したもの、鉄筋半分に防錆材を塗布したものとした。これらは、については、鉄筋そのものの発錆状況を確認するため、については、防錆材による発錆の違いを確認するため、

キーワード 鉄筋, 発錆, 腐食促進, 防錆材, 塩水

連絡先 〒331-8513 埼玉県さいたま市北区日進町2丁目479番地 JR東日本研究開発センター TEL 048-651-2552

については、防錆材を塗布した箇所と塗布しない箇所との境界における発錆の違いについて確認するためである。また、塗布した防錆材については、一般的な防錆材料を数種類選択して用いた。

<表 - 1 試験体概要>

試験体記号	内容
T - 1 ~ 6 T - a ~ c	SD345 D19
A - 1, A - 2	防錆材 A (亜鉛系) 塗布鉄筋
B - 1, B - 2	防錆材 B (亜鉛系) 塗布鉄筋
C - 1, C - 2	防錆材 C (亜硝酸リチウム系) 塗布鉄筋
D - 1, D - 2	防錆材 D (エポキシ樹脂系) 塗布鉄筋

\*T-1~6, T-a~c が同ロット鉄筋

\*A~D... 1: 鉄筋全体に塗布, 2: 鉄筋半分に塗布



<写真 - 3 試験体>

#### 4. 試験結果

これまでの試験結果を以下に示す。

##### 1) 10 サイクル時の鉄筋の発錆状況

試験体 T - 1 ~ 6 は、鉄筋ふし部および鉄筋表面にまばらに錆が発生していた。試験体 T - a ~ c は、鉄筋ふし部を中心に錆が発生していた(写真 - 4)。試験体 A ~ D は、防錆材を塗布してある箇所は、鉄筋ふし部付近に点錆が発生し、防錆材を塗布していない箇所は、鉄筋ふし部を中心に錆が発生していた。

##### 2) 20 サイクル時の鉄筋の発錆状況

試験体 T は、鉄筋ふし部から錆が広がっていたが、鉄筋の外観形状はそれほど変化していなかった。試験体 A ~ D は、試験体 T ほどの発錆はみられなかった。

##### 3) 50 サイクル時の鉄筋の発錆状況

試験体 T は、黒錆も多くなり、錆の膨れなどが見られ、鉄筋ふし部の見分けがつきにくかった(写真 - 4)。一方、防錆材を塗布した試験体 A ~ D は、試験体 T ほどの発錆はなく、鉄筋のふし部を中心に錆が広がっていた(写真 - 5)。



<写真 - 4 試験体 T : 10 (左), 50 (右) サイクル時>      <写真 - 5 試験体 A ~ D : 50 サイクル時>

#### 5. まとめ

異形鉄筋を用いた試験体について、鉄筋の腐食促進試験をおこなった結果、以下のことを確認した。

- ・試験開始から 10 サイクル (80 時間) 程度では、試験体 T は、鉄筋ふしおよび鉄筋表面にまばらに、または鉄筋ふし部を中心に錆が発生し、試験体 A ~ D は、防錆材を塗布してある箇所は、鉄筋ふし部付近に点錆が発生し、防錆材を塗布していない箇所は、鉄筋ふし部を中心に錆が発生していた。
- ・試験開始から 20 サイクル (160 時間) 程度では、試験体 T は、鉄筋ふし部から錆が広がっていたが、鉄筋の外観形状はそれほど変化しておらず、試験体 A ~ D は、試験体 T ほどの発錆はみられなかった。
- ・試験開始から 50 サイクル (400 時間) 程度では、試験体 T は、黒錆も多くなり、錆の膨れなどが見られ、鉄筋ふし部の見分けがつきにくく、防錆材を塗布した試験体 A ~ D は、試験体 T ほどの発錆はなく、鉄筋のふし部を中心に錆が広がっていた。

#### 参考文献

1) 石橋忠良, 古谷時春, 浜崎直行, 鈴木博人: 高架橋等からのコンクリート片剥落に関する調査研究, 土木学会論文集, No.711, V-56, p125-134, 2002.8