

V-89 交流インピーダンス法による 実構造物の鉄筋腐食速度の測定

西日本旅客鉄道株式会社

同

ジェイアール西日本コンサルタンツ(株)

正 神野嘉希

正 池田靖忠

正 北後征雄

1. はじめに

「交流インピーダンス法」と呼ばれるコンクリート中の鉄筋の腐食反応速度を求める方法がある¹⁾。本報告は交流インピーダンス法を用いて実構造物の鉄筋腐食速度を求めた結果について述べるとともに、測定結果に影響する要因について考察するものである。また、実構造物における「補修」（＝言い換えれば、「人為的に腐食環境を変化させること」）によって鉄筋の腐食速度がどのように影響を受けるかについても併せて考察する。

2. 調査概要

調査対象とした構造物は、鉄筋コンクリート造のビームスラブ式ラーメン高架橋で、調査部位はいずれも床版

下面である。また、補修との関係ではつぎの3種類に区分できるものである。なお、補修は鉄筋の腐食を防止するためにおこなわれており、既往の調査から腐食の原因はコンクリートの中性化によるものと考えている。

- ①調査時点で補修済みのもの（以下「補修済みのもの」という）
- ②調査終了後直ちに補修が行われる予定の（＝外観から判断して相当劣化していると考えられている）もの（以下「補修予定のもの」という）
- ③当面補修の予定のないもの（「未補修のもの」という）

調査は、①～③各々2橋を選定し、縦梁、横梁に囲まれた高架橋の中間床版1区画にあたる5m×3mの範囲について、交流インピーダン

ス法による調査のほか、外観目視調査、自然電位法による測定をおこなった。測定終了後、分極抵抗値が「大」の箇所、「小」の箇所、自然電位が「貴」の箇所、「卑」の箇所を選んで、コンクリートをはつり、鉄筋の腐食状態を目視により確認し、同時にかぶり、中性化深さの測定を行った。また、コンクリート中の水分量の測定と併せて分極抵抗値が「大」の箇所でコンクリート試料を採取し、塩分量の測定を行った。

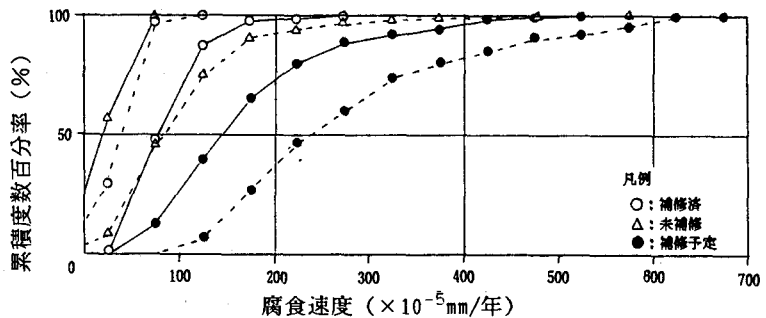


図-1 腐食速度測定結果累積度数分布

なお、補修済みのものはそのままでは測定できないので、ライニング材料を撤去してから測定を行った。

3. 調査結果

図-1に鉄筋の腐食速度の累積度数百分率を示す。補修済みのものと補修予定のものとは、その傾向が大きく異なっている。補修済みのものは腐食速度が小さく、補修によって腐食環境が改善されたと考えてよいようである。未補修のものは、腐食速度が比較的小さい。

図-2は、鉄筋の腐食速度と自然電位、加えて定性的な鉄筋の腐食の状態を表現したものである。分極抵抗値が「大」の箇所、自然電位が「貴」な箇所はAゾーンに集中しており、鉄筋

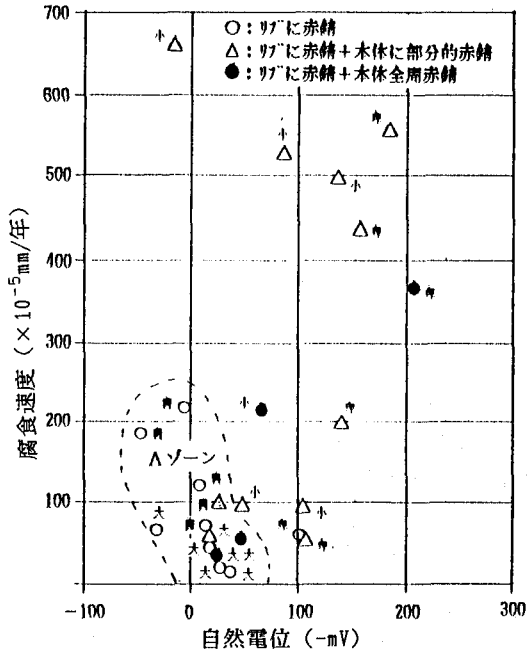


図-2 はつり箇所での腐食速度と自然電位の関係

の腐食速度は概ね $250 \times 10^{-5} \text{ mm/年}$ 以下、自然電位が -100 mV より貴側である。目視により確認した腐食の程度は、若干の例外はあるものの軽微である。例外と考えている腐食が比較の顕著な2点のうち、1点は補修済みのものであるが、残る1点については、施工時点から鉄筋が腐食していた可能性も含めて、なぜ腐食が顕著なのか、原因を明らかにすることはできなかった。

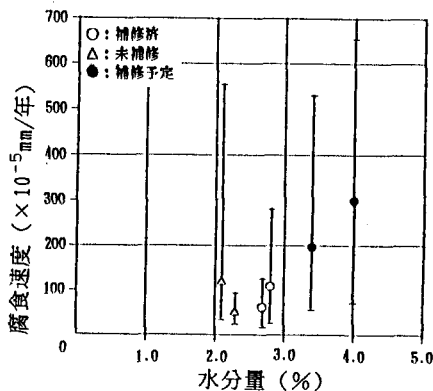


図-3 腐食速度と水分量の関係

図-3は、コンクリート中の水分量と鉄筋腐食速度との関係である。水分量が増加するほど、

コンクリート抵抗が減少し、鉄筋の腐食速度が大きくなる傾向がうかがえる。すなわち、コンクリート中の水分はコンクリートの抵抗という形で腐食速度に反映されていると考えられる。

なお、コンクリート中の塩分量と鉄筋腐食速度の関係では、特に明確な関係は認められず、本調査の範囲で得られた程度の塩分量では、鉄筋腐食速度との相関は認められないようである。

4. まとめ

主として中性化が原因で鉄筋腐食が生じる場合を考えてみると、鉄筋腐食と補修との関係は図-4のように模式化することができると考えられる。補修済みのものは「C」、補修予定のものは「B」、未補修のものは「A」に位置しているものと考えられる。今回の調査の範囲ではあるが、補修済みのものは腐食速度が小さく、補修によって腐食環境は改善されていることがわかった。また、現在のところ、補修の可否の判断は外観変状の有無を基準にしているが、鉄筋腐食の観点から考えても概ね正しく捉えられているようである。

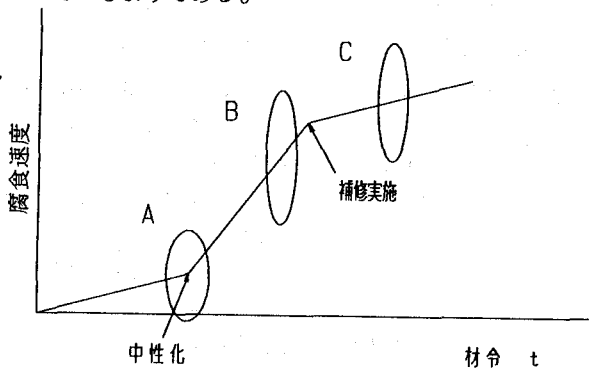


図-4 腐食速度の経時変化に関する概念図

境界となる数値については今後データを蓄積することによって確かなものとしていく必要があるが、腐食速度と自然電位の相関から、腐食速度が $250 \times 10^{-5} \text{ mm/年}$ 以下、自然電位が -100 mV より貴側にあれば、鉄筋が腐食している可能性は小さいことが分かった。

参考文献：1) 後藤信弘ほか「交流インピーダンス法によるコンクリート中の鉄筋腐食モニタリング」