

V-144

自然電位法に基づく鉄筋腐食診断方法における比抵抗の取り扱い

日本交通技術（株） 正会員 ○小山 理恵
 芝浦工業大学 正会員 矢島 哲司
 東京大学生産技術研究所 正会員 魚本 健人

1. はじめに

本来、自然電位法による測定結果から得られる情報は定性的な腐食の有無を示す程度のものが多く、鉄筋の部分的な腐食箇所を検出するには十分であるとは言い難い。筆者らは、既に経時的な自然電位の測定結果に電気化学的解析を加えることで、鉄筋腐食の進行状態に関するより多くの情報を得る手法を提案している¹⁾。そして今回、さらにコンクリートの比抵抗の実測値を解析に加えることにより、自然電位測定結果をより有効的に利用する方法を提案する。

2. 鉄筋腐食解析モデル

本解析の流れを図-1に示す。この手法により、鉄筋腐食反応量の推定が可能であると考えられる。解析対象はW/C=40%、50%、60%のコンクリート供試体であり、その概略を図-2に示す。なお、この供試体は伊豆海洋公園内に設けられた暴露実験場において5年間海洋暴露を行ったものである²⁾。

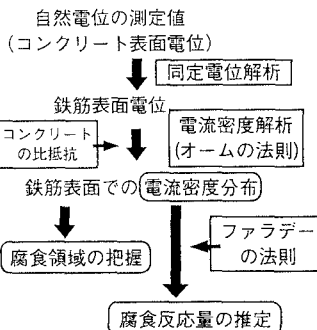


図-1 鉄筋腐食解析モデル

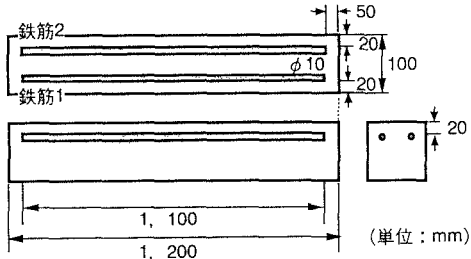


図-2 解析供試体概略図²⁾

3. コンクリートの比抵抗

図-3は、5年間の海洋暴露後、屋内にて比抵抗の測定を行った結果である。比抵抗は、まず供試体を完全に乾燥させた状態で測定し、次に供試体の表面を湿潤状態にさせた状態で測定した。その結果、コンクリートの含水状態により、比抵抗はかなりの幅で変動することが分かる。また、W/Cが大きくなるにつれ、比抵抗は減少する傾向を示す。

次に、各供試体における鉄筋腐食減量の実測値と図-3に示した暴露後測定した比抵抗測定値を用いた腐食減量の計算値を比較した。その結果を図-4に示す。これより、暴露後表面湿潤状態での腐食減量換算値（W/C=40%：30kΩ・cm、W/C=50%：16kΩ・cm、W/C=60%：12kΩ・cm）は、腐食減量実測値（W/C=40%：32kΩ・cm、W/C=50%：25kΩ・cm、W/C=60%：23kΩ・cm）よりも若干小さめであるが、実測値に非常に近い値を示している。つまり、暴露後に乾燥させ表面を湿潤状態にして測定されたコンクリートの比抵抗の値は、腐食反応により減じた鉄筋量を求めるのに十分な値であると考えられる。

さらに、図-4に示された腐食減量の測定値となるようなコンクリートの比抵抗値を求めた。その結果図-5に示すように腐食減量実測値から換算させた比抵抗は、暴露後表面を湿潤状態にした比抵抗とほぼ同じ値となることが明らかとなった。

以上より、暴露後表面を湿潤状態にした比抵抗の値は、実際の鉄筋の腐食状態を把握するのに重要な値として捉えることができる。よって、より厳密なコンクリート中の鉄筋の腐食状態を知るためには、比抵抗の測定を経時的に行うことが重要であると考えられる。ただし、実環境下における比抵抗の値はかなりの幅でばらつくと考えられ、今後コンクリートの比抵抗の測定条件の確立が望まれる。

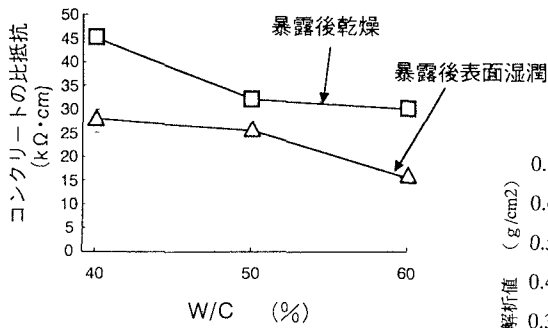


図-3 各W/Cに対する比抵抗値

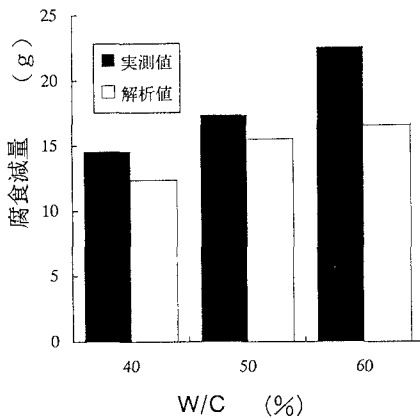


図-4 各W/Cにおける腐食減量

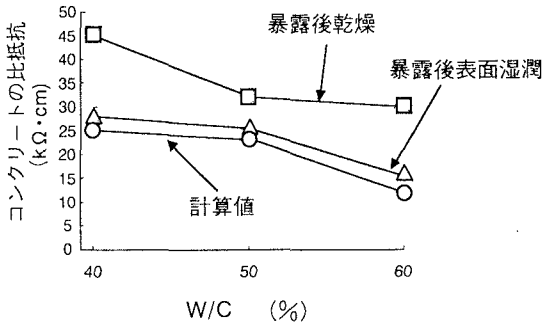


図-5 実測値より換算した各W/Cに対する比抵抗値

4. 整合性の検討

図-6は暴露5年でのW/C=50%における鉄筋の実際の発錆状況と、図-5に示す比抵抗計算値から求めた腐食減量分布図とを照らし合わせたものである。この発錆状況図より、この鉄筋の腐食状態はマクロセルの形成に支配されていると考えられる。この図-6に示す腐食対応図からは、細かい腐食部分の検出はできなかったものの、自然電位の測定結果のみから判定する腐食状態よりも、より明確に実際の腐食箇所の推定が可能であると考えられる。

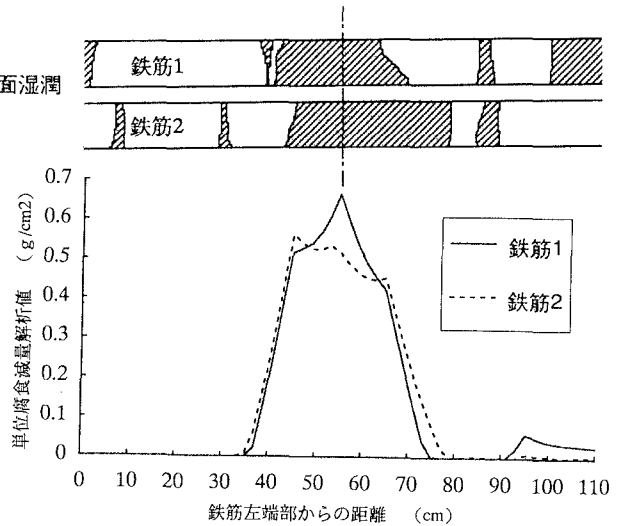


図-6 W/C=50%における腐食状況対応図

5. まとめ

本研究において、実測した比抵抗の値を使用した解析を行った。その結果、本解析対象とした供試体においては、完全乾燥後コンクリート表面を湿潤状態にして測定された比抵抗値を用いることにより、鉄筋の腐食減量が精度良く求められることが分かった。よって、この比抵抗も自然電位と同様、経時的に測定されることにより、本解析手法を用いて、より定量的に鉄筋腐食反応量を求めることが可能であると推察される。

そこで今後の課題としては、実構造物中における比抵抗の測定方法を確立させることが重要であると考えられる。

謝辞：本研究は、芝浦工業大学での修士論文の一部であり、東京大学生産技術研究所第5部魚本研究室で行ったものであります。本研究にあたり、鹿児島大学の武若耕司助教授には多大なる御協力を賜りました。そして、解析に用いた実験データを利用させて頂きました千葉工業大学的小林一輔教授、魚本研究室の星野富夫技官に深く感謝致します。

《参考文献》1) 小生理恵、矢島哲司、魚本健人：自然電位を用いた鉄筋腐食状態の予測方法に関する基礎的研究、コンクリート工学年次論文報告集、Vol.17、1995.6、投稿中

2) 小林一輔、星野富夫：海洋飛沫帯に3年間暴露した鉄筋コンクリート梁の性状、生産研究、Vol.39 No.8、pp.23-26、1987.8