

電気化学インピーダンス法による モルタル中鉄筋の腐食モニタリング

Keywords: 鉄筋, 電気化学インピーダンス, 腐食試験, 腐食モニタリング

解析・評価分野 分野長

片山 英樹

KATAYAMA.Hideki@nims.go.jp | https://samurai.nims.go.jp/profiles/katayama_hideki



研究の背景

我が国の社会インフラ構造物は、建設後50年となる割合が増加し構造物としての耐久性の低下が問題となっている。劣化の主要因は飛来海塩や凍結防止剤由来の塩化物による腐食と考えられているものの、その腐食機構は十分明らかでなく今後の適切な維持管理のためには、鉄筋の腐食挙動を明らかにすることが重要である。

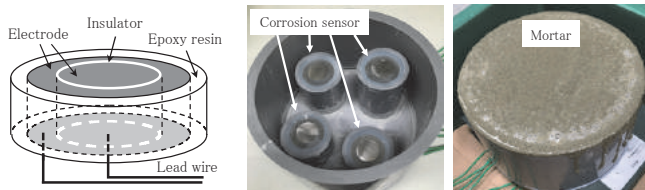
研究の狙い

鉄鋼材料の大気腐食のモニタリングに用いてきた2電極式腐食センサを模擬鉄筋としてモルタル中に埋め込み、2周波数での電気化学インピーダンス法を用いてモルタル中の鉄筋の腐食挙動を検討することにより腐食センサの有用性を示すとともに、腐食モニタリングによる効率的な維持管理手法の確立を目指す。

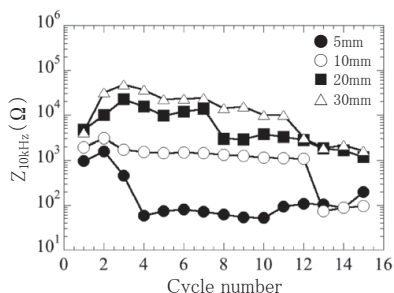
最先端研究トピックス

モルタル供試体は、塩ビ製治具にかぶり異なるようにSD345鋼製腐食センサを設置し、練り混ぜたモルタル(骨材:水:セメント比は3:1:0.6)を流し込むことにより作製した。腐食試験は、温度25℃、60%RHに設定した恒温恒湿室内で、0.5mol/L NaCl水溶液中で浸漬24時間、乾燥144時間を1サイクルとして乾湿を繰り返すことにより行った。腐食試験中、モルタル供試体に埋設させた腐食センサについて電気化学インピーダンス測定により腐食モニタリングを行った。

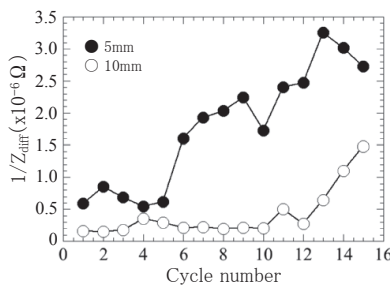
モルタル中腐食センサの Z_{10kHz} の経時変化から、かぶりが小さいほど早く表面が濡れることがわかった。一方、腐食速度($1/Z_{diff}$)もかぶりが小さいほど腐食しやすい傾向を示し、これらの結果は試験後の外観写真と一致した。



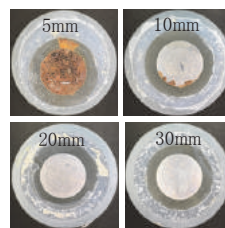
SD345鋼製腐食センサ 作製したモルタル供試体(左:モルタル注入前)



モルタル中腐食センサの Z_{10kHz} の経時変化



モルタル中腐食センサの $1/Z_{diff}$ の経時変化



腐食試験後の腐食センサ表面の外観写真

文献

- ・土井, 山田, 星, 四反田, 片山, 板垣:土木学会論文集E2, 74[1] 2018 1-9
- ・Doi, Hiromoto, Katayama, Akiyama:J. Electrochem. Soc., 165(9) 2018 C582-C589
- ・片山, 山田, 星, 四反田, 板垣:コンクリート構造物の補修, 補強, アップグレード論文報告集(投稿中)

まとめ

- 腐食センサと電気化学インピーダンス法による腐食モニタリングは非常に有用である。
- かぶりが小さいほどモルタル中の腐食環境は厳しく、鉄筋の腐食の進行が速い。

実用化への目標

- センシング技術の高度化
- 実際の環境での腐食モニタリング
- 腐食モデルに立脚した腐食寿命予測