

コンクリート構造物の遠隔腐食モニタリング法

適用範囲

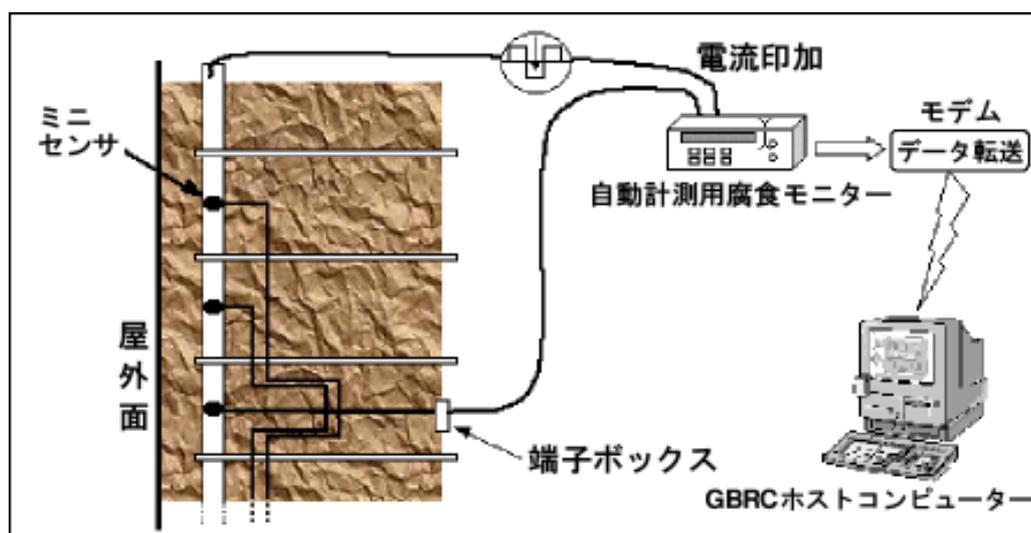
コンクリート構造物の鉄筋近傍に設置した小型の電極（以下、ミニセンサと呼ぶ）によって電気化学的特性値（自然電位、分極抵抗、液抵抗）を測定し、鉄筋腐食の有無、腐食速度および鉄筋近傍の環境状態（塩化物や水分の存在の有無）を評価することができる。また本腐食モニタリングシステムでは、自動的に蓄積された計測データを遠隔監視室に電話回線を使用して自動転送することが可能であるため、鉄筋の腐食をスマートに常時モニタリングすることができる。

測定原理

コンクリート中の鉄筋腐食は、一般的に腐食電池作用によって進行する。腐食電池作用とは、鉄筋に生じる腐食部（アノード部）と非腐食部（カソード部）の間に電位勾配が生じて、腐食電流が流れることである。本腐食モニタリング法における自然電位は、その電位勾配（自然電位）を鉄筋近傍に埋設したミニセンサによって計測する。また、微弱電流を鉄筋に印加することによって計測される鉄筋の分極抵抗とコンクリートの電気的抵抗をミニセンサによって計測する。

測定器の仕様と測定システム

図－１に腐食モニタリングシステムを示すが、その構成はコントローラ（ホストコンピュータ）、測定器（腐食モニター）、電極（ミニセンサ）からなる。コントローラは測定器を制御して測定データを処理する。測定器はコントローラから制御され、測定を実行する。電極は電気化学的特性値の検出器として機能する。腐食モニターおよびミニセンサの仕様を表－１に示す。



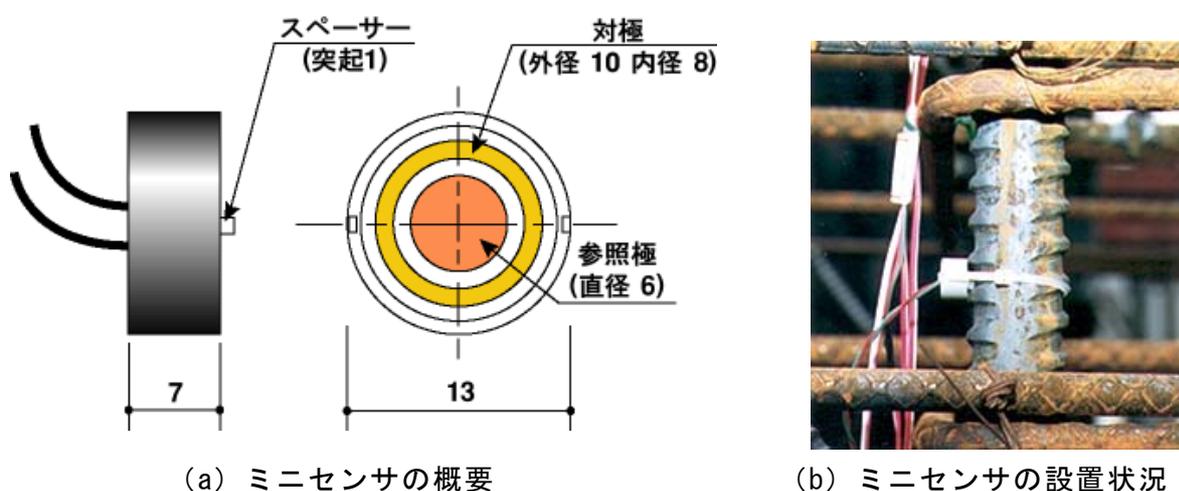
図－１ 腐食モニタリングシステムの概要

表-1 腐食モニターとミニセンサの仕様

名 称	構 成
腐食モニター (7670-24 型)	交流矩形波電流分極法による重畳式二重パルス方式
ミニセンサ	参照電極と対極から構成

センサの種類

図-2にミニセンサの概要と鉄筋への設置状況を示す。鉄筋に向かう電極部分は参照電極（中央の円形部分）と対極（外周部のリング）から構成されている。参照電極および対極は、ニッケル下地に金メッキを施した金属で製造されており、高耐久性を有する。なお、ミニセンサは鉄筋の表面にプラスチックベルトで強固に結束する。



(a) ミニセンサの概要

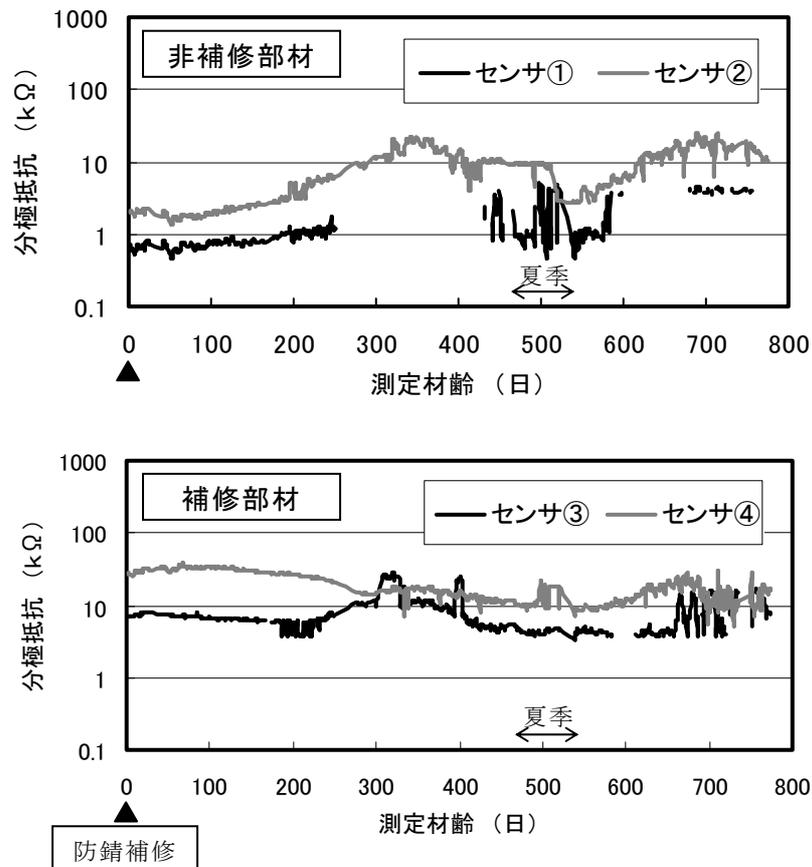
(b) ミニセンサの設置状況

図-2 ミニセンサの概要と設置状況

測定例

測定の一例を以下に示す。

鉄筋腐食により劣化が生じている既存コンクリート構造物（床版）の塗布・浸透材料による防錆補修の効果を確認することを目的に、鉄筋近傍に埋設したミニセンサによる連続腐食モニタリングを行った事例である。ミニセンサにより測定された電気化学的特性値のうち、分極抵抗の測定結果の一部を図-3に示す。補修の有無により分極抵抗の相対的な経時変化が異なる。補修したものは、初期の段階から分極抵抗が比較的大きく、非補修のものに比べて測定値の変動も小さく、補修により腐食が抑制されており、防食効果が現れていると推察された事例である。



図－3 分極抵抗の経時変化の例

【参考文献】

- (1) 永山勝：コンクリート構造物における鉄筋腐食の非破壊モニタリングに関する研究、名古屋大学学位請求論文、1999.1
- (2) 下澤和幸・田村博・永山勝：鉄筋腐食遠隔監視システムの開発研究、日本建築学会大会学術講演梗概集、材料施工、pp.173-174、1994.9
- (3) 下澤和幸・田村博・永山勝・山本祐子：コンクリート構造物の鉄筋腐食遠隔モニタリング、コンクリート工学年次論文報告集、Vol.20、No.2、pp.877-882、1998
- (4) 永山勝・田村博・谷川恭雄：コンクリート中の鉄筋モニタリング用ミニセンサの基礎的性能に関する水溶液実験、日本建築学会構造系論文集、No.510、pp.23-28、1998.8
- (5) (財)日本建築総合試験所ホームページ
:http://www.gbrc.or.jp/contents/test_research/materials/materials_index.html
- (6) 下澤和幸・田村博・永山勝・佐藤巧二：鉄道構造物における防錆補修工法確認のための鉄筋腐食モニタリング、日本非破壊検査協会シンポジウムコンクリート構造物の非破壊検査の期待論文集 (Vol.1)、pp.287-294、2003.7