

RFID 腐食環境検知システム —ワイヤレスで容易に腐食を検出—

【太平洋セメント(株)】

技術の概要

社会インフラの老朽化は今後さらに進み、効率的かつ戦略的に維持管理することが求められている。構造物の健全性を確保し、維持管理コストを削減する手法として予防保全による維持管理が提案されている。これらは劣化が顕在化する前に構造物の状態を把握し、対策することで致命的な劣化に至るまでの期間を長くすることが可能とされる¹⁾。しかしながら、これらを実現するためには構造物の健全性とともに、劣化のリスクを把握する調査手法が必要である。

コンクリート構造物の主な劣化要因に鉄筋腐食が挙げられる。この調査には、錆汁の確認等の外観目視検査が実施され、変状が確認された場合、コア

我が社の一押し技術として選んだ理由

の供用後の維持管理に使用することができる。また、劣化後の補修・補強等に設置することで、補修後の健全性を確認することができ、新設・既設問わず、鉄筋周囲の腐食環境をモニタリングすることができる。さらに、複数個設置したり、かぶり深さを変えて設置したりすることで劣化箇所の特定制や劣化リスクの進行度合いを確認することが可能となる(図2、3)。

当社および当社グループは、主に社会資本を形成する重要な役割を担うコンクリートの材料であるセメントや骨材、固化材や補修材料等を製造・販売しており、インフラ老朽化対策技術としては、長寿命化に因應する高い耐久性を有する材料の開発に加え、耐久性を適切に把握できる測定技術の開発にも積極的に取り組んでいる。本記事において、紹介した「RFID 腐食環境検知システム」は、RFID 構造物診断技術「WIMO®(ワイモ)」シリーズの一つであり、コンクリート構造物等の維持管理、モニタリングをより簡便に実現できる技術であり、当社グループ

採取による化学分析やコンクリートをはつり、鉄筋の状態確認や自然電位計測が実施される。これらの調査は得られる情報が多いものの多大な労力を要する。当社では、構造物の予防保全と効率的な維持管理を実現可能なツールとして、RFID (Radio Frequency Identification)・近接無線通信を利用した自動認識)技術を用い、「RFID 腐食環境検知システム」を実用化した。本システムは、塩害・中性化・化学的侵食等に起因する鉄筋腐食を、鉄筋近傍の腐食環境を評価することで予防保全を実現できるシステムであり、「誰でも」「簡単に」「非破壊で」「計測可能なシステム」である。

その技術の独自性 または強み

で取り扱う高耐久材料技術や補修技術の性能を確認・証明できる技術としても、広く読者のみなさまに認識していただきたいものとして選定した。

「WIMO®」シリーズには、RFID 腐食環境検知システムの他、コンクリートや鉄筋のひずみを無線計測する「RFID ひずみ計測システム」と構造物やコンクリート製品等の情報管理に活用可能な「iコンスペーサー®」がラインナップされている。また、「WIMO®」の計測データをクラウドで管理できるプラットフォーム「WIMO

「RFID 腐食環境検知システム」は、鉄筋周囲の腐食環境を検知するセナをコンクリートに埋設し、無線通信で鉄筋近傍の腐食環境を非破壊で確認することができる。鉄筋を模擬したセナと構造物表面から電磁波を受信する通信部を、共に構造物内に埋設するため、表面に露出物はなく、非破壊で、誰にでも簡単に計測できる。加えて、無線電波で電源を供給するため電池切れのリスクがない。さらに計測結果を通信部のメモリに保存できるため、過去の計測履歴を現場で容易に確認できる。このことで施設管理担当者の交代や点検台帳の紛失によるデータの消失のリスクが軽減され、長期間の維持管理に適している(図1)。

使用方法としては、新設時、鉄筋に設置することで、コンクリート構造物

「Cloud」も整備し、長期間の点検情報や計測記録を容易に管理できるシステムを提供可能である。

編集委員寸評

誰でも・簡単に・非破壊で鉄筋腐食に関わるデータを取得可能なハードウェアとそれらのデータを一元的に管理するソフトウェアが一体となって提供される本技術は、インフラメンテナンスが重要な柱となる土木業界において、持続可能な発展に貢献する技術と言えるだろう。

技術の売り セールスポイント

- 1 構造物内部へ埋設、非破壊で鉄筋腐食を確認可能
腐食環境を検知するオリジナルの「セナ」およびデータの通信や保存が可能な「通信部」共に構造物内部へ埋設することでケーブル等が露出しないため、紫外線劣化や切断等の心配がない。また、専用の計測器から与える電磁波により起電することで、電池や電源が不要となり、非破壊で鉄筋の腐食環境を確認でき、長期間の維持管理に最適である。
- 2 誰でも簡単に設置、計測が可能
セナの設置は、鉄筋径に合わせた設置治具で鉄筋に固定。補修時にはアンカーボルトによる設置も可能である。通信部は鉄筋交差点へ強固に固定可能で、かぶり深さ5cm以内へ設置することとし、設置位置はスペーサにより調整可能である。計測では計測器に搭載した専用のソフトウェアで腐食環境を診断。信号機同様に、青(安全)黄色(注意)赤(危険)で表示し、誰でも簡単に判定でき、計測スキルによる評価結果の差異が生じない。
- 3 通信部にメモリ機能。個体識別IDで情報管理が容易
通信部に使用しているICチップは、個体識別IDを持っており、個々のセナ情報を分別可能。また、内蔵メモリに6回分の計測結果を保存することが可能で、過去の計測履歴を確認できる。

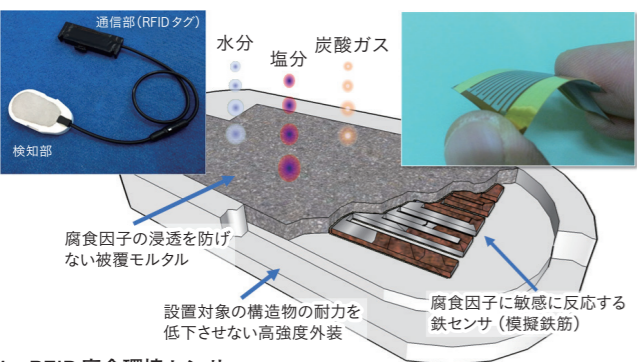


図1 RFID 腐食環境センサ



●補修効果の健全性確認
●塩害による腐食劣化の確認

●飛来塩分による腐食環境の把握
●塩害による腐食劣化の確認

図3 橋梁の維持管理への適用例

図2 灯台の維持管理への適用例



太平洋セメント

参考文献

(一)土木学会・コンクリート中の鋼材の腐食性評価と防食技術研究小委員会(2018)委員会報告書「コンクリート技術シリーズ86、214頁、2009年」

(担当編集委員：段下剛志)