

Refresh Concrete



# RF Wimoシステム



コンクリート構造物内の鉄筋腐食環境をセンシングし、  
ワイヤレスでモニタリングする技術

リポート工業会

# RF Wimoシステムとは

高耐久性補修技術「リフリート工法」と非破壊で鉄筋の腐食環境を把握する技術「RFID腐食環境検知システム」を融合させたものです。

## RFID腐食環境検知システムとは

電子マネーやセキュリティカードに広く普及している近接無線技術であるRFID (Radio Frequency Identification) と接続された腐食環境センサをコンクリート内部に埋設し、構造物内部の腐食環境を無線で把握するシステムです。

RFID腐食環境検知システムは、国土交通省NETISに登録されています。(KT-110059)



- POINT 1** 中性化や塩害により損傷を受けた鉄筋コンクリート構造物の補修・改修工事にあわせて適用し、その後の鉄筋腐食環境をモニタリングします。
- POINT 2** 新設構造物にも適用できます。
- POINT 3** リフリート工法による補修効果(健全性)を確認できます。
- POINT 4** 簡単・迅速・非破壊で腐食環境を評価できます。
- POINT 5** 供用後の効率的な補修計画の立案に寄与します。

### RFID腐食環境検知システムの特長

- **予防保全:** 鉄筋近傍の「腐食環境度合い」を「事前検知」、予防保全に効果的。
- **無線通信:** 埋設したパッシブ型RFIDにより、センサ出力を無線で取得。
- **非破壊:** センサ付きRFIDにより、構造物内の腐食環境を非破壊で計測。
- **長期点検:** 構造物外部の配線やセンサ電源(電池)が不要なため、長期の維持管理・点検に最適。
- **履歴保存:** 点検履歴をRFID内蔵メモリに保存可能。(6回分)
- **簡単設置:** センサの取付けが簡単で、調整不要。
- **簡単計測:** 誰にでも簡単に計測が可能
- **箇所特定:** 複数個のセンサ設置により、腐食箇所の特定に効果的。

### 適用例

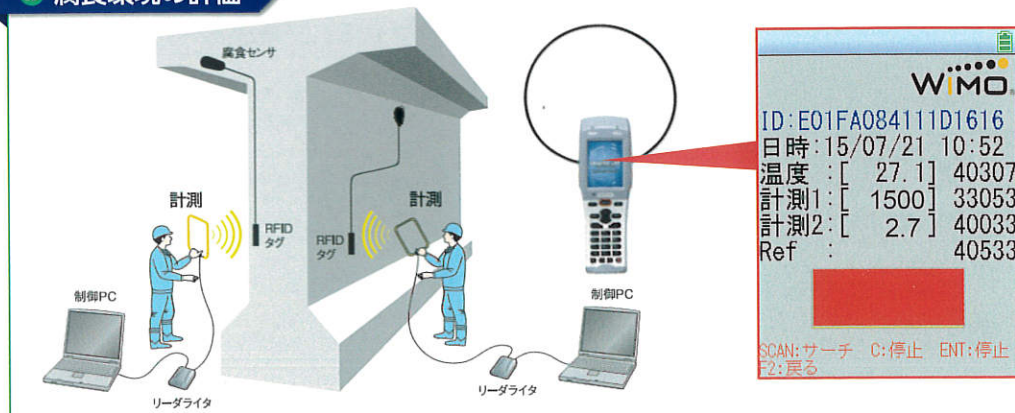
本システムを利用することで、実際の鉄筋が腐食する前に腐食環境の進展を検知することができます。また、コンクリート構造物の補修時にセンサを設置することで、補修効果の確認をすることができます。

- ☑ 橋脚・上部工の腐食環境の管理
- ☑ 凍結防止剤散布による腐食環境の管理
- ☑ 海洋・港湾構造物の腐食環境の管理
- ☑ 汚染土壌保管容器の健全性確認
- ☑ 断面補修時の補修効果の確認
- ☑ その他、各種構造物の健全性の管理・確認

## RFID腐食環境センサの計測

埋め戻しモルタル、仕上げ材の施工後、RFIDタグを埋設した箇所の構造物表面にリーダーライタで電波を与えます。専用ソフトウェアで腐食環境センサの電気抵抗を計測し、計測結果から腐食環境度合いを評価・判定します。

### 腐食環境の評価



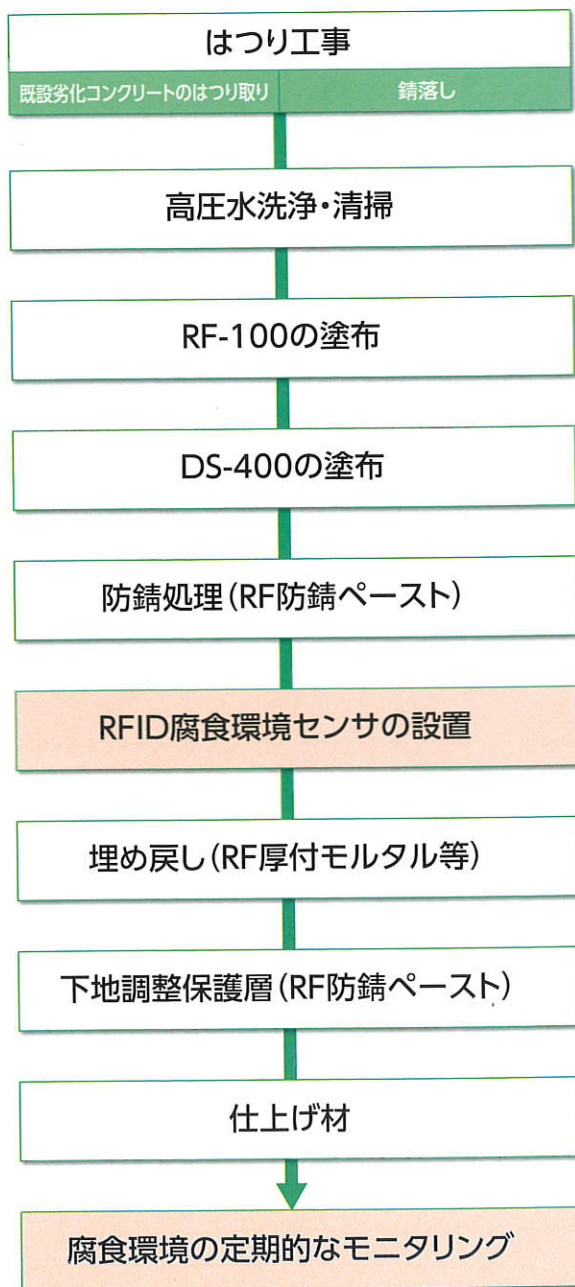
専用ソフトウェアで計測した腐食環境センサの電気抵抗値から「健全」「変化」「腐食」を段階的に「色」で表示します。専門的な知識がなくてもリフリート工法の効果を簡単に判定できます。

## » 使用材料

- ☑ RF-100 (固化型けい酸塩系表面含浸材)
- ☑ DS-400 (塗布形防錆材)
- ☑ RF防錆ペースト (防錆材入りポリマーセメント系防錆材・表面被覆材)
- ☑ RFモルタル (防錆材入りポリマーセメント系不陸調整・断面修復材)
- ☑ RF厚付モルタル (防錆材入り厚付用ポリマーセメント系断面修復材)
- ☑ WIMO® RFID腐食環境検知システム (鉄筋腐食環境モニタリングシステム)

## » 港湾構造物(棧橋床版補修)

厳しい塩害環境に晒されている港湾構造物は、定期的な点検と耐久性の高い補修工法が求められます。リフリート工法(DS仕様)は耐塩害補修工法として、港湾構造物の補修に最適です。また、定期的な点検手法としてRFID腐食環境検知システムを適用することで、目視点検では把握できない内部の腐食環境を捉え補修工法の効果を確認できます。



通常のリフリート工法と同様に  
はつり・防錆材の塗布作業を実施します。



腐食環境センサの設置は鉄筋に固定する方法と既設躯体にアンカーボルトで固定する方法を選択できます。

通信部であるRFIDタグは供用時にアプローチしやすい箇所に埋設します。表面から50mm以内の深さに設置して下さい。

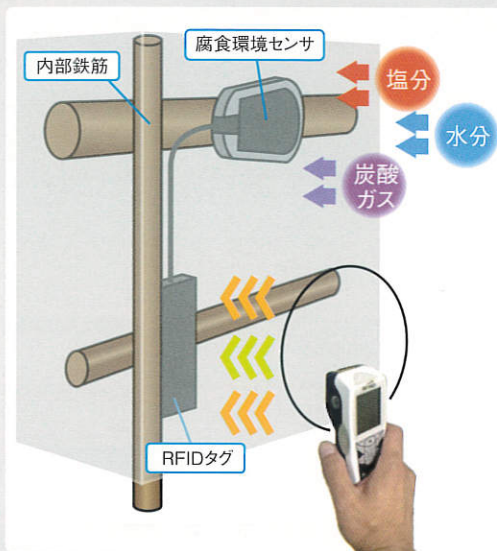
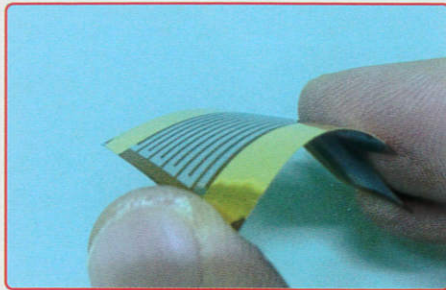


RFIDタグを埋設している箇所の構造物表面にリーダーライターから電波を与えて計測します。計測時間は1箇所数分で終了します。

## RFID腐食環境センサ

構造物本体の耐力を低下させることのないセラミックス外装内部に鉄筋を模擬した鉄箔センサが内蔵しています。表面は施工過程における鉄箔センサの腐食を防止するためにモルタルでカバーしています。

鉄筋を模擬した鉄箔センサは腐食因子の浸入によりセンサ自身が腐食します。一定の腐食状態に至ると断線状態となり、電気抵抗が急峻に上昇します。



### RFID腐食環境センサの設置

リフリート工法にて補修後の鉄筋近傍に専用クリップもしくは専用アンカーで固定します。

### RFIDタグ (通信部) の設置

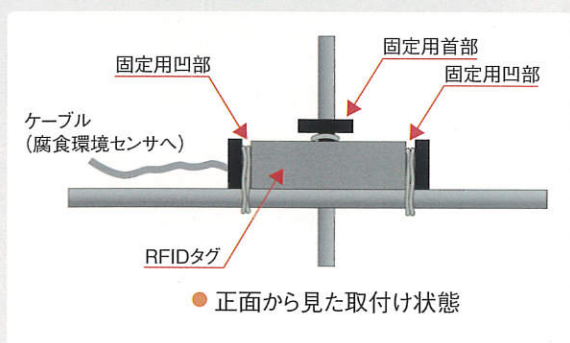
供用時に計測作業を行いやすい箇所のかぶり内にRFIDタグを埋設します。RFIDタグはリーダーライタから与える電波が確実に届くように、表面から50mm以内の位置に設置します。

### RFIDタグの取付け

RFIDタグは、計測しやすい場所の鉄筋に取付けます。この際、RFIDタグとコンクリート表面までの距離が35～50mm以内となるよう専用のタグスペーサ\*を用いて調整します。(取付け位置を別途記録しておきます。) RFIDタグの左右の凹部と上部の首部を交差した鉄筋の位置で結束バンドを用いてしっかりと固定します。

\*コンクリート表面から50mm以上深い位置に取付けると、表面からデータを読取れなくなる場合があります。(RFIDタグとリーダーライタの通信可能距離は配筋状態、コンクリート材齢、含水状態、周辺環境によって変化します。)

\*タグスペーサとは、通信可能距離内にRFIDタグを設置するための調整用スペーサです。かぶり厚が50mmを超える場合に利用します。



### 腐食環境センサの取付け

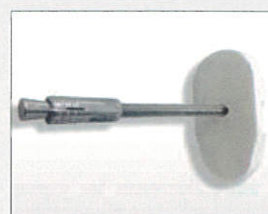
腐食環境センサ部は、計測対象鉄筋の近傍に、専用の設置治具を用いて設置します。この際、センサとコンクリート表面の距離を専用のセンサスペーサ\*を用いて調整できます。また補修時などは、アンカーボルトを用いて設置します。

\*センサスペーサとは、センサの設置位置を調整するためのスペーサです。鉄筋とセンサの間隔を任意に調整して固定することができます。



#### ■ 設置治具 (新設・補修時)

腐食環境センサ部背面に専用の設置治具を装着し、計測対象鉄筋に設置します。専用の設置治具を結束バンド・番線を用いて固定します。

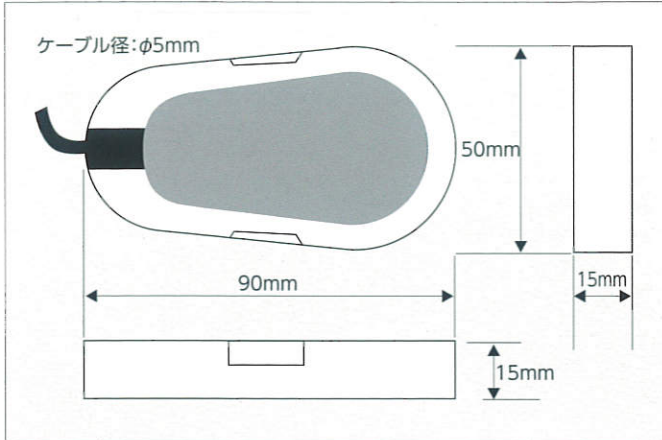


#### ■ アンカーボルト (補修時)

計測対象構造物にアンカーボルトを打込み、M8の全ねじを用いて腐食環境センサ背面のねじ穴に固定します。

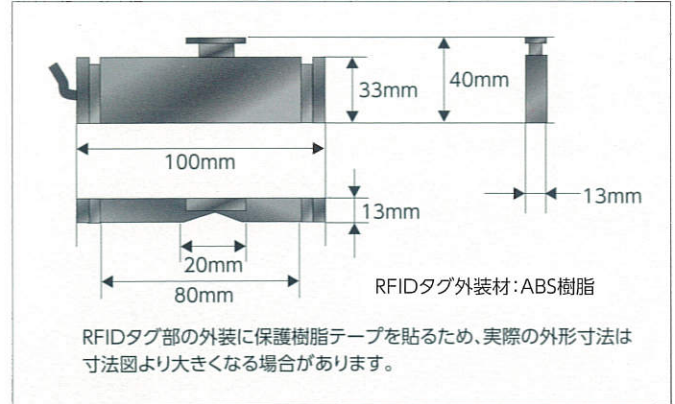
# RFID腐食環境検知システムの仕様

## 腐食環境検知センサ



寸法	90×50×15mm
質量	175g (RFIDタグ除く)
強度	400N/mm <sup>2</sup> 以上 (センサ外装はセラミックス製)
ケーブル長	0.5m <sup>#</sup>

## RFIDタグ



RFIDタグ部の外装に保護樹脂テープを貼るため、実際の外形寸法は寸法図より大きくなる場合があります。

通信周波数	13.56MHz (HF帯)
通信距離	100mm以上 (自由空間)
メモリ機能	各計測値を記録可能 (6回分)
駆動電力	リーダーライターから電波により供給 (電池レス)
ケーブル長	0.5m <sup>#</sup>

## オプション

延長用中間ケーブル	ケーブル長: 1、2、4、6、9、14m (ケーブル径はφ5mm) <sup>#</sup>
センサスペーサ	セラミックス製 厚さ10、15mm
センサスペーサ用アップセットボルト	ステンレス製 15~17mmを準備
タグスペーサ	セラミックス製 厚さ10mm
アンカーボルト	ステンレス製 ねじの呼び: M8

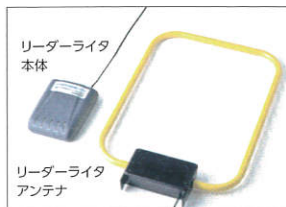
<sup>#</sup>ケーブル長は、センサ部で0.5m、タグ部で0.5mの計1.0mが標準仕様です。設置環境に応じて延長ケーブルをご使用下さい。

## リーダーライター



### ハンディリーダーライター

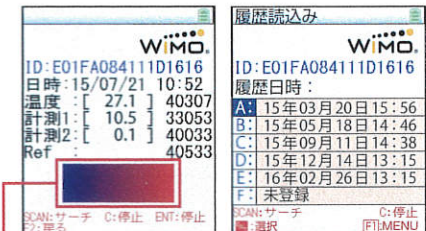
無線規格	誘導式読書き通信設備 無線周波数: 13.56MHz
通信規格	ISO/IEC15693 ISO/IEC18000-3 (mode1)
外形寸法	50 (W) × 171 (D) × 45 (H) mm グリップ部: 45 (W) × 29 (H)
重量 (バッテリーパック含む)	232g 255g (外付けアンテナ含む)
データ転送方法	Bluetooth、USB
駆動電力	リチウムイオン二次電池



### 据置型リーダーライター

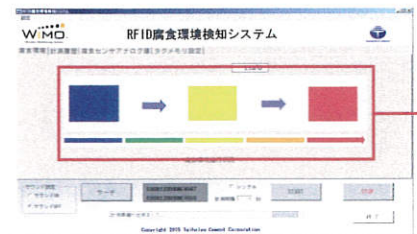
通信周波数	13.56MHz
規格	技術適合証明取得済み (ARIB STD-82)
外形寸法	本体: 120 (W) × 146 (D) × 38 (H) mm アンテナ: 323 × 498 × 39mm
PCとの接続	RS232C もしくは TCP/IP
駆動電力	AC100V (AC・DCアダプター付き)

## 専用ソフトウェア



### 腐食進行状況の計測表示

<sup>#</sup>ソフトウェアの詳細は別途マニュアルをお読み下さい。  
<sup>#</sup>画面は予告なく変更することがあります。



ソフトウェア環境 windows Vista、7、8、8.1、10



構造物診断をもっと簡単に、もっと身近に。

WIMO®ウィーモは、「誰でも」「簡単に」「非破壊で」「定量的に」をキーワードに、構造物の健全度を把握する技術として開発されました。

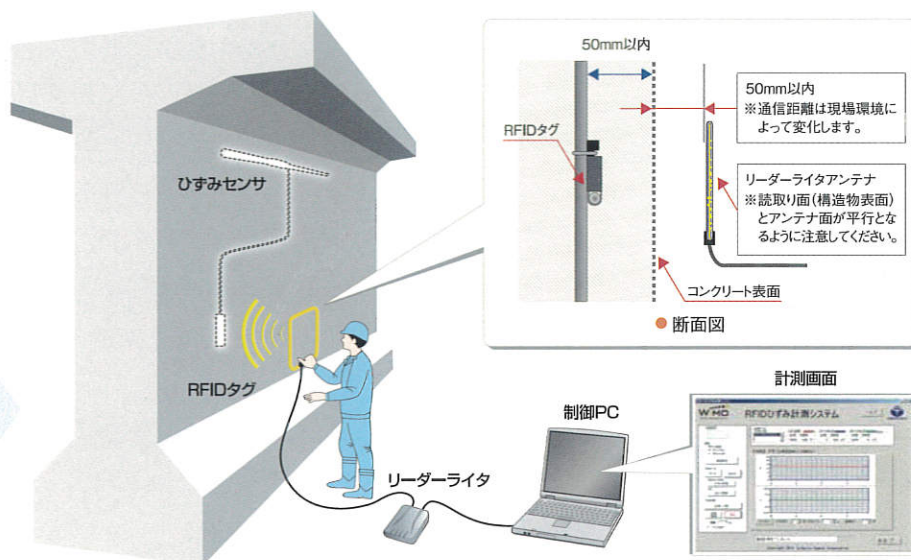
## RFIDひずみ計測システム

NETIS KT-100044

▶RFIDひずみ計測システムとは  
構造物内の鉄筋やコンクリートに生じるひずみを構造物表面から与える無線電波で計測するシステムです。

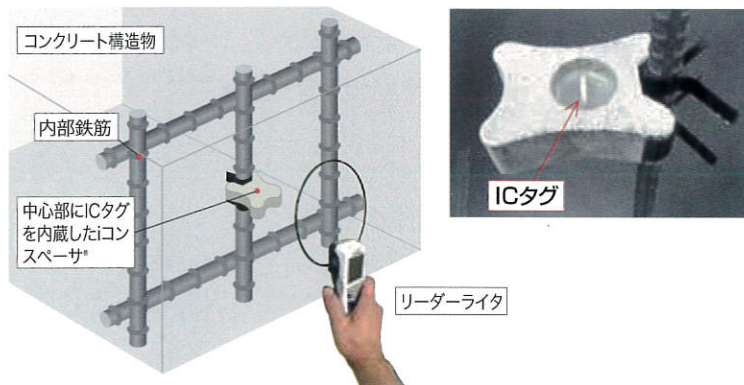
### ●計測方法

リーダーライタの電源を入れ、専用ソフトウェアを起動させます。  
RFIDタグ設置位置の構造物表面から、50mm以内の位置でリーダーライタアンテナをかざします。



## iコンスペーサ®

▶iコンスペーサ®とは  
ICタグを内蔵したモルタルスペーサです。ICタグのメモリや個体識別IDを活用することで、構造物の維持管理に必要な様々な情報を管理できます。外部システムとの連携や各種の管理情報を活用することで、構造物のIoT (Internet of Things) を実現します。



- Wimolは、太平洋セメント株式会社が開発した製品です。
- WimoおよびWimoロゴは太平洋セメント株式会社の登録商標です。
- その他RFID腐食環境検知システムの詳細はパンフレットおよび専用ホームページでご確認下さい。  
<http://www.taiheiyo-cement.co.jp/rd/rfid>

- ▶施工は、リフリート工業会会員が行います。
- ▶ご不明な点がある場合は、太平洋マテリアルまでお問い合わせ下さい。

販売 太平洋マテリアル株式会社  
<http://www.taiheiyo-m.co.jp>

**リフリート工業会**  
<http://www.refrete.com>



〒114-0014 東京都北区田端6-1-1 田端ASUKAタワー 15階  
太平洋マテリアル(株)内

TEL. 03-3824-5812 FAX. 03-3824-5813

北海道支部 TEL.011-221-5855 近畿支部 TEL.06-7668-6001  
東北支部 TEL.022-221-4511 中国支部 TEL.082-261-7191  
東京・関東支部 TEL.03-5832-5241 四国支部 TEL.087-833-5758  
中部・北陸支部 TEL.052-452-7141 九州・沖縄支部 TEL.092-781-5331