

# RFID構造物診断技術 WiMO<sup>®</sup> の概要と適用実績

Wireless Monitoring System

RFID腐食環境検知システム：KT-110059

RFIDひずみ計測システム：KT-100044

①コンスペーサ を用いた構造物情報管理：KT-160057

太平洋セメント株式会社

▶ 独自のセンサ技術と無線(RFID)技術の組合せにより、今までにない  
コンクリート構造物の維持管理手法を提供

### RFIDひずみ計測システム



コンクリート構造物内部の鉄筋・  
コンクリートに生じる「ひずみ」を  
無線で計測

### RFID腐食環境検知システム



鉄筋や鋼材近傍の腐食環境を  
鉄箔センサの電気抵抗で評価、  
無線で計測

### ①コンスペーサ



ICタグを内蔵し、点検情報の  
記録、製品トレーサビリティ他、  
様々な応用が可能

## センサ機能付RFID(ICタグ)とは

▶ RFID・・・Suica、Edyに代表される情報媒体

ICチップにより無線で固有IDと情報の通信を行うもの



+

「ひずみ」「温度」「腐食」を対象としたセンサ情報

### センサ機能付RFID

RFID腐食環境センサ  
ID:0001

リーダーライタ

ID:0001の腐食センサは  
健全です

ID:0002のひずみ量は  
200μ  
温度は25℃です

RFIDひずみセンサ  
ID:0002

IDと同時にセンサ情報を読取る

## RFID構造物診断技術とは

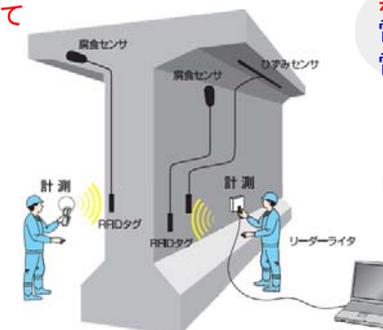
▶ コンクリート内に各種センサを埋設し、構造物内部の健全度を  
RFID(ICタグ)を通じて無線で把握するシステム

センサおよび通信部すべて  
構造物内部に埋設  
ケーブルレス

無線で電源供給  
電池レス  
電池交換不要

専用ソフトで誰でも  
簡単に計測が可能

構造物を破壊せず計測  
非破壊



WiMO<sup>®</sup> RFID構造物診断技術  
Wireless Monitoring System

# RFID腐食環境検知システム

- RC構造物の管理で最も重要な**鉄筋腐食**要因・・・外来/内在塩分、CO<sub>2</sub>など  
⇒部材耐力低下により崩落などの**重大リスク**



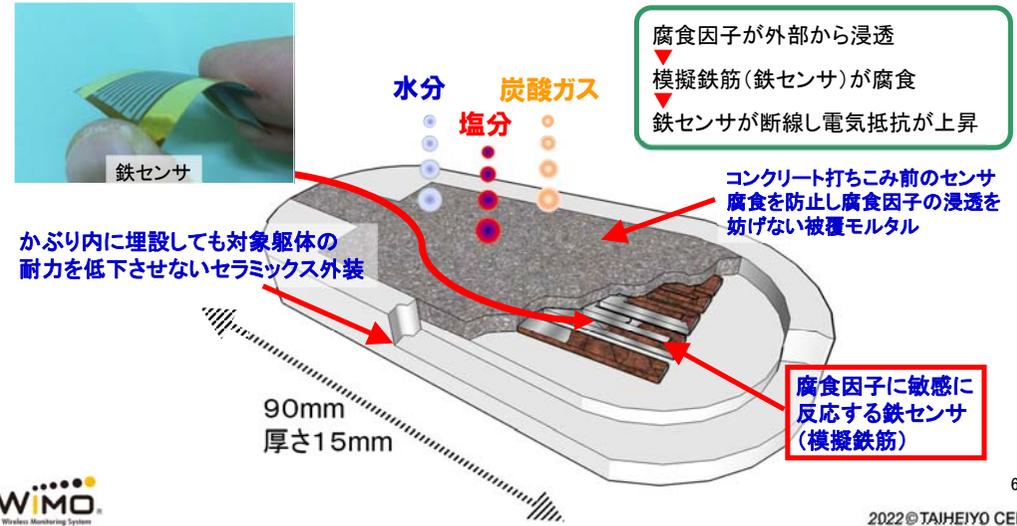
鉄筋腐食、コンクリート剥落(塩害)  
[https://www.refrete.com/3kouhou\\_new/6name.html](https://www.refrete.com/3kouhou_new/6name.html)

⇒腐食環境の把握、劣化進行度の判別を**完全に非破壊**で計測する技術は世界的にもほとんどない

- RFID腐食環境検知システムは、センサ付き**RFID**により、**コンクリートの腐食環境を把握**し、鉄筋近傍の腐食状態を非破壊で計測



# RFID腐食環境検知システムの概要

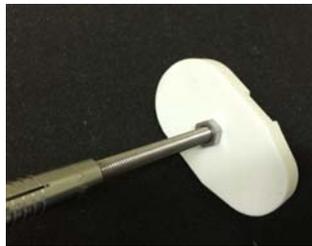


# RFID腐食センサの取付けイメージ

- 専用治具を用いて簡単な取付けが可能
- 多種の鉄筋径に対応
- RFID部はセラミックスペースを用いて、通信距離を調整可能



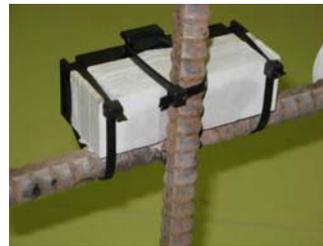
クリップ



アンカーによる取付け方法



腐食環境センサ取付状態(背面より)



RFID部取付状態(背面より)



# 専用リーダライタ & 計測ソフト



**PC接続型リーダライタ**  
パソコン(タブレット可)に接続して使用  
アンテナ分離タイプのため、  
手の届かない箇所でも計測可能  
※クラウドに直接保存可能

**ハンディリーダライタ**  
PC接続不要  
簡単に操作可能  
ピンポイントの計測

健全⇒青 変化⇒黄 腐食⇒赤 **簡単に評価が可能**  
計測結果は6回分埋設した通信部(RFIDタグ)に書き込むことが可能



## 適用実績

### 床版・高欄の維持管理 ...

- 凍結防止剤による腐食環境の把握
- 塩害による腐食劣化の確認

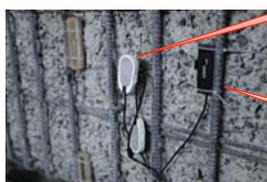


腐食環境センサ

通信用タグ

### 橋脚下部工の維持管理 ...

- 補修効果の健全性確認
- 塩害による腐食劣化の確認



腐食環境センサ

通信用タグ

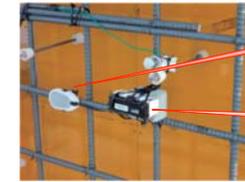
9

2022©TAIHEIYO CEMENT

## 適用実績

### 灯台・灯標の維持管理 ...

- 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



腐食環境センサ

通信用タグ

### 河川護岸の補修効果の確認 ...

- 補修効果の健全性確認
- 塩害による腐食劣化の確認



腐食環境センサ

通信用タグ

10

2022©TAIHEIYO CEMENT

## 《RFIDひずみ計測システム》

➤ RC構造物に生じる現象(荷重、クリープ、乾燥収縮、ASR、鉄筋腐食・・・)  
⇒「ひび割れ」の前に「ひずみ」が発生

#### 施工管理

- 温度応力
- 緊張管理
- etc...

#### 性能照査

- 膨張剤
- 収縮低減剤
- ASR
- etc...

#### 維持管理

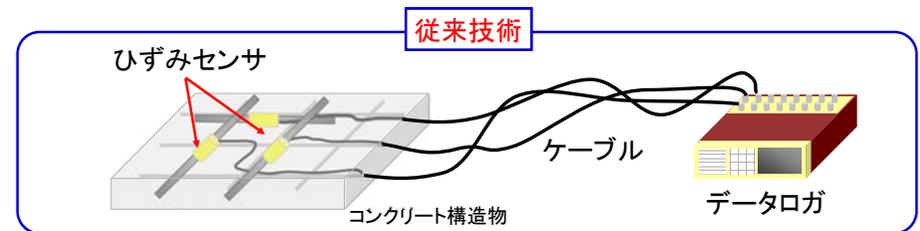
- 乾燥収縮
- クリープ変形
- 荷重
- PCa製品のリラクゼーション
- etc...

⇒ ひずみ計測は構造物の状態を把握する有効な手段

11

2022©TAIHEIYO CEMENT

## 従来技術との比較



#### 従来技術

煩雑なケーブル処理  
長期計測に不向き  
記録データの紛失

#### RFIDひずみ計測システム

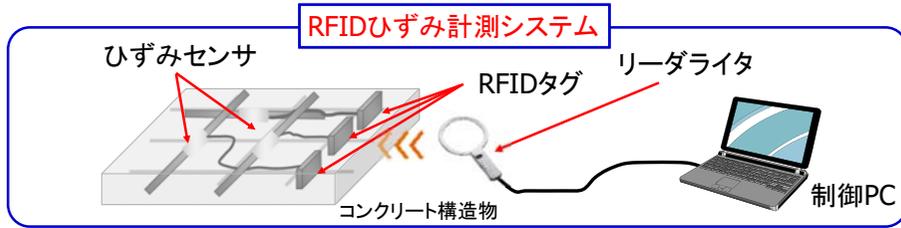
RFIDによる無線方式  
パンプ型(電池レス)  
メモリ機能を搭載

配線不要  
長期計測可能  
点検履歴の記憶

12

2022©TAIHEIYO CEMENT

# 従来技術との比較



従来技術	RFIDひずみ計測システム
煩雑なケーブル処理 長期計測に不向き 記録データの紛失	RFIDによる無線方式 パッシブ型(電池レス) メモリ機能を搭載
	配線不要 長期計測可能 点検履歴の記憶

簡便で効率的な新しい診断技術を提供



# 《RFIDひずみ計測システム》



# 専用リーダライタ & 計測ソフト

- PC、タブレット端末に接続して使用、動作電源はUSBポートから供給
- アンテナ分離タイプのため、手の届かない箇所でも計測可能
- 計測結果は6回分保存可能
- クラウドに直接データを保存することも可能



ひずみセンサ取付け状況



アプリケーション画面



# 適用実績

- 橋梁上部工の施工品質評価 ...
- プレストレス導入時の緊張力管理
  - 長期供用時の残存プレストレスの把握



ひずみセンサ

- トンネル覆工コンクリートの健全性管理 ...
- 覆工コンクリートへの作用荷重の把握
  - 収縮低減効果の確認



ひずみセンサ

# 適用実績

鋼構造部材の品質管理 ... ■ 部材ひずみ量の把握



ひずみセンサ

コンクリート構造物の健全性管理 ... ■ 温度応力ひずみの把握  
■ 地震後の健全度評価



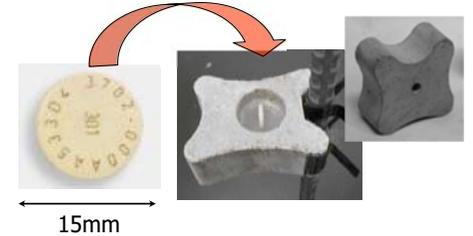
ひずみセンサ

# iコンスペーサ



## ICタグを埋設したモルタルスペーサ

- 一般的に使用されているモルタルスペーサと同一形態
  - 躯体の安全性確保、簡単な施工手順(スキル不要)
  - コンクリート構造物にICタグの機能(個体認識・情報記録)を簡単に付与
- 各種のアプリケーションを提供
  - 簡易的なかぶり厚検査システム
  - 目視点検情報管理システム
  - コンクリート製品製造情報管理システム
  - コンクリート製品施工情報管理システム



15mm

# コンクリート製品情報管理システム

▶ コンクリート製品の製造時の情報、出荷検査、維持管理情報を簡単に記録・管理する

**【製造時の情報登録】**  
設計基準強度  
打設日  
スランプ  
空気量  
温度  
強度  
鉄筋種類  
PC鋼材種類  
メーカー

iコンスペーサを製品製造時に取付け製造情報を登録

**【製品検査結果の登録】**  
ひび割れ  
浮き  
鏽汁  
... 任意に項目を設定可能

製品検査を実施し、その結果を登録

**【製品情報の確認】**  
検査日・検査結果  
製造情報

検査履歴	検査履歴
ID: e0000000000000000000 検査日 18年07月16日 検査員 111 18年07月23日 検査項目 23.5cm 空気量 3.2% 温度 48.0℃ 強度 165.0N/cm <sup>2</sup> 備考 18年07月16日	ID: e0000000000000000000 検査日 18年07月16日 検査員 111 18年07月23日 検査項目 23.5cm 空気量 3.2% 温度 48.0℃ 強度 165.0N/cm <sup>2</sup> 備考 18年07月16日

製造時の情報  
検査履歴を  
簡単に確認可能

コンクリート製品の製造・施工・維持管理に関わる情報をすべてデジタル化してクラウドデータベースで管理・活用

# iコンスペーサに新機能

▶ スマートフォンでカンタン登録

リーダーライタ

情報の記録読込

iコンスペーサ

携帯端末

帳票の印刷

プリンタ

製品出荷時

現場での受入時

- 製品に帳票を貼付け、紛失時には再印刷
- 通信距離は約30cm
- 出荷時の記録、製品情報を確認
- 現場で製品情報を確認

国土交通省はDX推進の一環で、QRコードやICタグの活用によるコンクリート製品の品質管理の省力化を推進しており、iコンスペーサ®の新機能により、製品情報の一元管理を実現するソリューションを提供

## 適用実績

### 土木分野(道路改築工事) ...

- 性能情報管理
- かぶり厚検査



①コンスパーサ  
埋設箇所

### 建築分野(新社屋新築工事) ...

- 脱型後情報の管理
- かぶり厚検査



①コンスパーサ

21

2022©TAIHEIYO CEMENT

## WIMO-Cloudの開発・運用

### WIMO-Cloud

全国各地に設置された数多くのWIMOシステムで  
得られるデータを一元管理できるプラットフォーム



現場で計測

↓  
PCを通じて直接WIMO-Cloudへ!

- 地図データと連携し、設置位置を把握
- 計測結果を時系列で簡単に表示
- ユーザー単位で保管、閲覧可能

保存情報(例)

- ・計測日時 ・計測結果
- ・現場写真 ・位置情報
- ・他社センサ情報(ひずみゲージなど)

22

2022©TAIHEIYO CEMENT

## 最後に

### 技術提案

- 技術提案への活用
- 他社との差別化

### 予防保全

- 効率的な維持管理
- モニタリングの実現

### ICT活用

- 簡単に少ない負担でICTを活用

WIMO<sup>®</sup> に関するお問合せは下記まで  
太平洋セメント株式会社 中央研究所  
研究開発推進部 インフラ先進技術チーム  
TEL:043-498-3928

<https://www.taiheiyo-cement.co.jp/rd/rfid/>

WIMO<sup>®</sup>  
詳しくは専用HPまで



23

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。  
iコンスパーサおよびコンスパーサロゴは太平洋セメント株式会社の登録商標です。

2022©TAIHEIYO CEMENT