

# BLUE DOCTOR

コンクリート構造物変状部検知システム

点検実施者の技量によらず、定量的に再現性高く

「誰でも出来る うき診断」

NETIS登録番号 QS-180009-VR

株式会社オンガエンジニアリング



## 移動式衝撃弾性波調査法による「うき・剥離」検知システム

技術番号:BR020008-V0120  
NETIS登録番号 QS-180009-VR

# 目次

- コンクリート構造物インフラ点検業界の課題
- 構造・動作原理・外形
- 実施方法
- 自動判定
- BLUE DOCTORによる解決案
- 実施有効事例(ユーザ様の声)
- BLUE DOCTOR現場点検での課題(ユーザ様の声)
- その他

# コンクリート構造物インフラ点検業界の課題

## 1. 打音点検のための技術習得が大変

- 点検技術者の不足が予測されている
- 点検作業者の感覚に差がある
- 体調、疲労、周囲の騒音によって判定が変わる

## 2. 事前準備、点検コストが課題

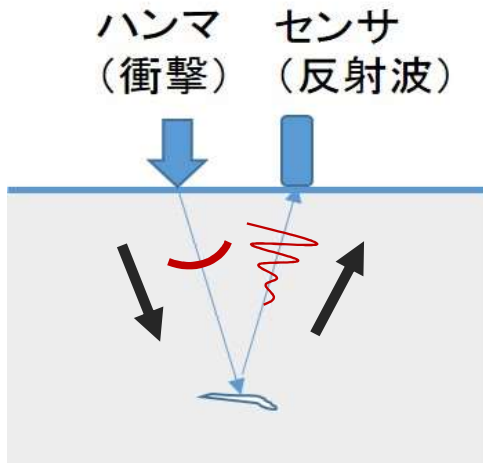
- 作業車、足場などの点検設備が必要
- 交通規制、規制の為の事前調整が必要

# 構造



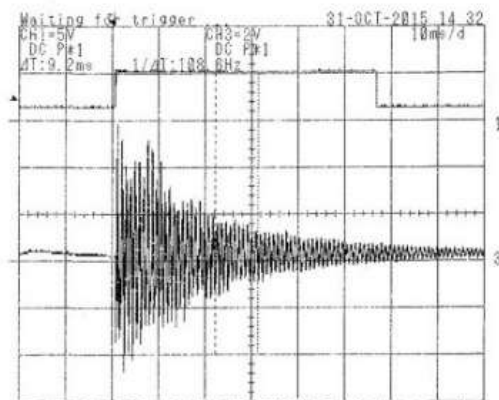
- 自動ハンマと高性能磁歪センサを小型シャーシに統合
- ハンマは毎秒4打、打撃方向によらず一定の打撃力を保つ
- 高性能磁歪センサにより、弾性反射波を検出

# 動作原理



## 衝撃弾性波法による検査

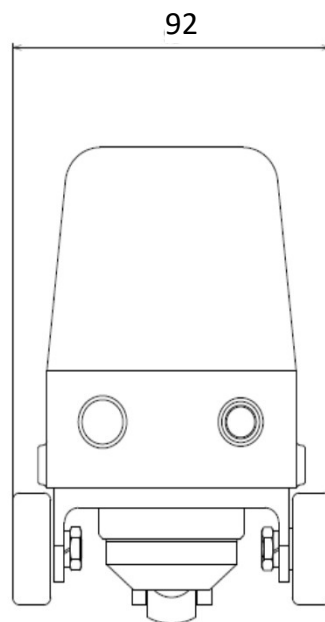
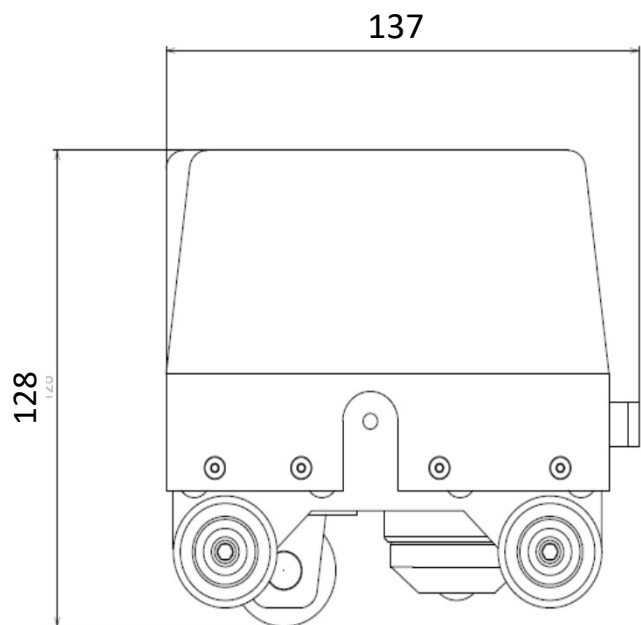
- ハンマによって発生させた弾性波が、構造物中のうき・剥離などで反射される。



- 磁歪センサにより、反射波を検知し、システム内で自動的に解析。

※音では検知していません！

# 外形



外形寸法: 128x137x92mm

重量: 1.28kg

重量: 1.28kg

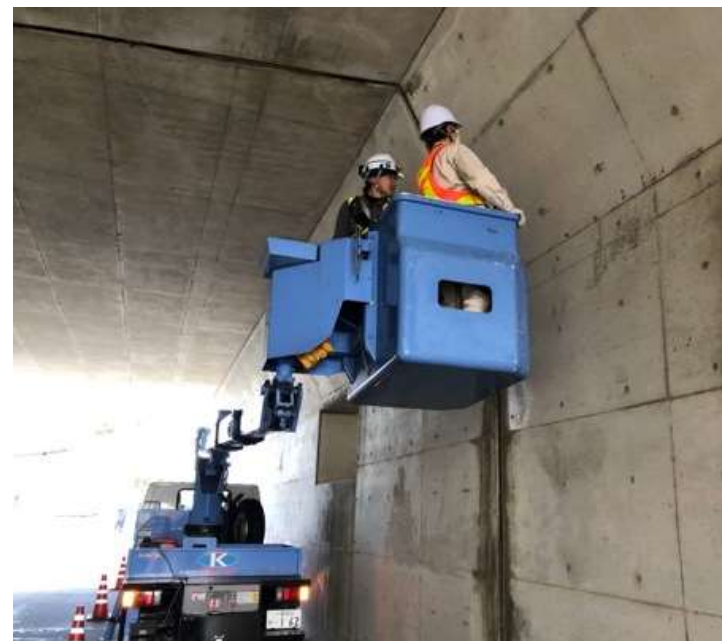
- 外観、仕様は予告なく変更する場合があります

# 実施方法

## 直接点検



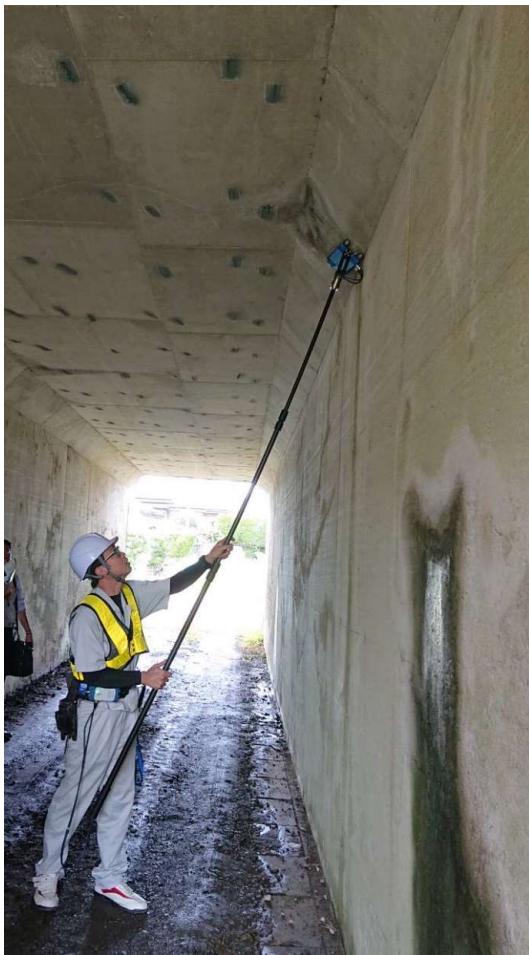
- BLUE DOCTORを持ち、被検査面に押しあてる



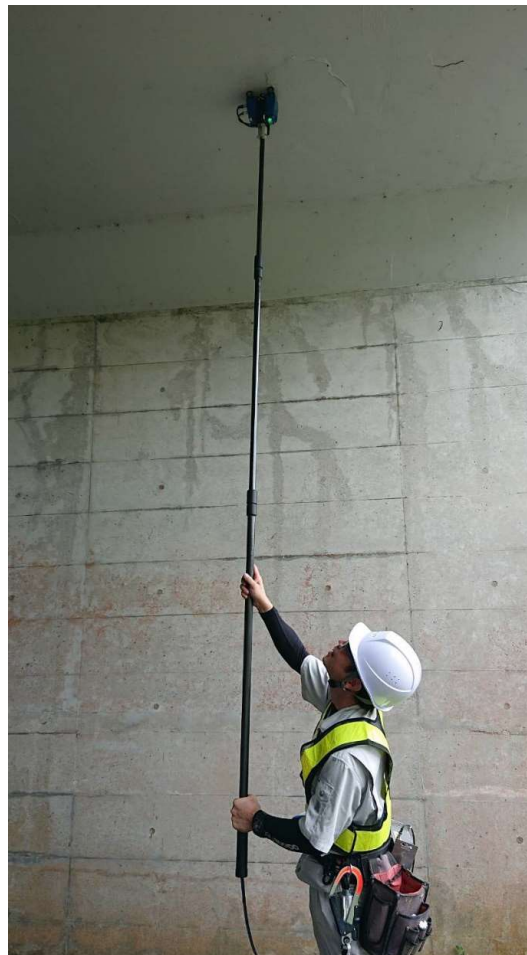
- 高い場所では高所作業車や足場・脚立等を使用



# スティック型



2020/8/6

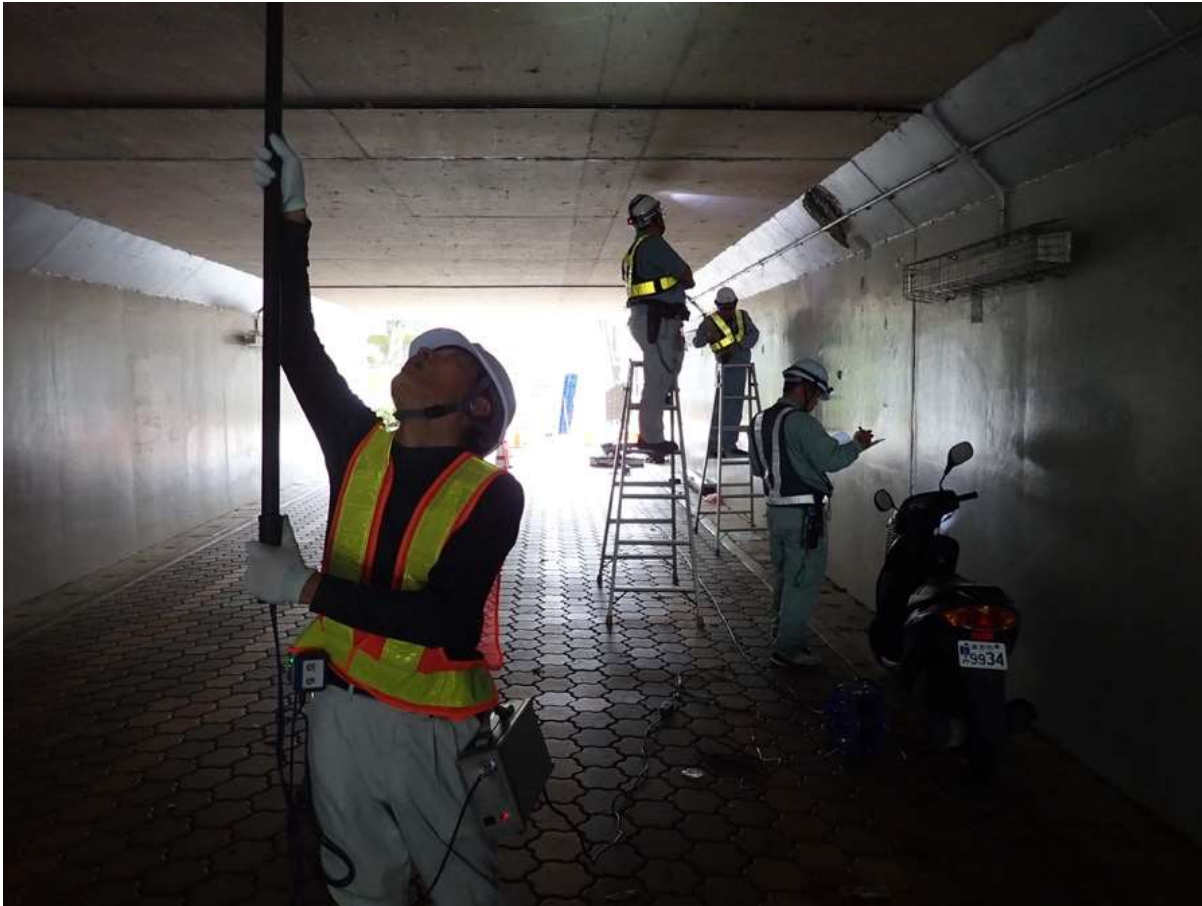


株式会社オンガエンジニアリング



- 4.5m程度までならば、スティック型で点検可能

# 足場はいらない



- 打音との組み合わせ(例):
  - 高所作業車、脚立などの設備を使用せず、また交通規制をしないことを目的とし、点検士の届く範囲は通常の打音点検、それ以外をBLUE DOCTORを併用して点検
  - 車線制限を最小限に出来る
  - 通行止めの処置(一週間前から看板を立て、近隣の住民にチラシを配布し説明する)が省かれて、作業設備の準備と通行止めのリスクを回避出来る

# 自動判定：判定結果はLEDの点灯状況で表示

- 「誰がやっても、定量的に判定できる」

LED表示設定例

判定	LED	深さ mm
0	○ ○ ○ ○	無判定
1	● ○ ○ ○	80mm内に変状無し
2	● ● ○ ○	50~80
3	● ● ● ○	30~50
4	● ● ● ●	0~30

※判定の深さは調整可能



## 業界の課題

### 1. 打音点検のための技術習得が大変

- 点検技術者の不足が予測されている
- 点検作業者の感覚に差がある
- 体調、疲労、周囲の騒音によって判定が変わる



### 2. 事前準備、点検コストが課題

- 高所作業車、足場など点検設備が必要
- 交通規制、規制の為の事前調整が必要



## BLUE DOCTORによる解決案

### 1. 「自動判定で 誰でもできる」

- 判定に経験は不要
- 再現性が高く個人差が出にくい
- LED表示の為騒音に影響されない

### 2. 事前準備、コストが削減できる

- 4.5m程度の高さまでは高所作業車、脚立などの設備が不要になり、コストも削減できる
- 交通規制、車線制限をしない、あるいは最低限にとどめられるため、それに伴う人件費、設備も削減できる
- その場ですぐに点検可能

## 実施有効事例（ユーザ様の声）

- 点検士の届く範囲は通常の打音点検、それ以外をBLUE DOCTORで点検し、高所作業車、脚立等を使用せず最小限のコストで点検できた。
- 交通規制を最小限に抑えることができ、規制の事前調整の手間が省けた。
- 作業者とBLUE DOCTORの併用点検で、これまで点検が出来なかった箇所が点検可能となった。
- より正確な範囲を特定できた。
- 打音点検の見落とし力所が発見できた。

## BLUE DOCTOR現場点検での課題（ユーザーの声）

- ・点検士の検討を付けたハンマリング点検に比べ、くまなく点検をするため点検速度が劣る。
- ・約1.3kgの重量があるためスティックを伸ばした状態では作業が大変。
- ・直径約50mm以下の損傷箇所は判定できない。
- ・コンクリート表面の状態によっては点検不可な部分もある。
- ・叩き落としが出来ない。
- ・損傷部にマーキングが出来ない。（オプションでスプレー機構を準備中）

その他

# 点検支援技術 性能カタログ(案)に採用

非破壊検査技術(橋梁)

## 1. 基本事項

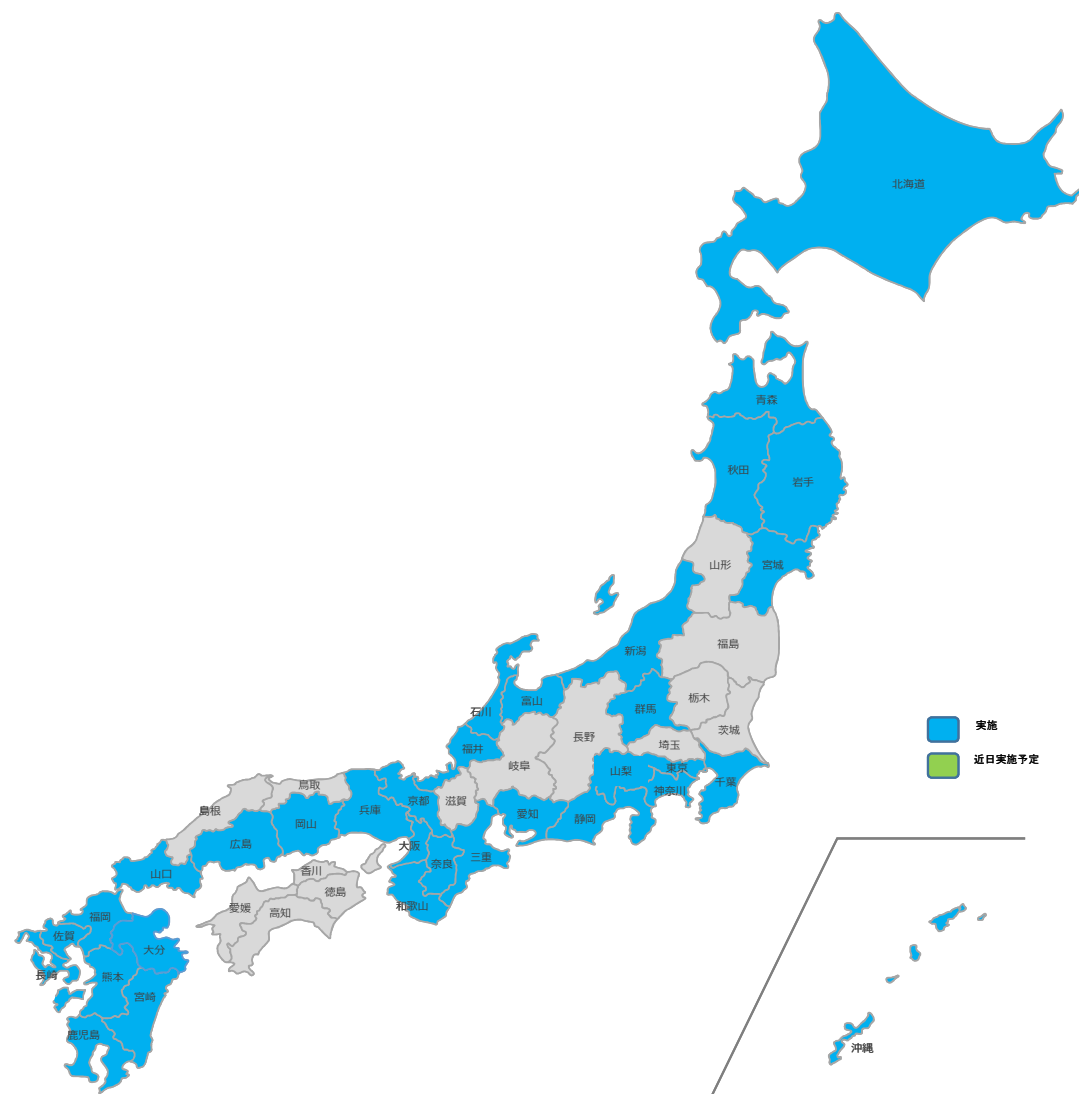
技術番号	BR020008-V0120		
技術名	コンクリート構造物変状部検知システム「BLUE(ブルー) DOCTOR(ドクター)」 (移動式衝撃弾性波測定法による「うき・剥離」検知システム)		
技術バージョン	1.1	作成: 2020年2月	
開発者	株式会社オンガエンジニアリング		
連絡先等	TEL: 0947-28-3998	E-mail: nobu_kurihara@onga-engi.com	担当: 栗原伸浩
現有台数・基地	5台	基地	福岡県田川郡福智町赤池
技術概要	<p>1秒間に4打撃と連続打撃する自動ハンマと弾性(反射)波を検出する磁歪センサが50mm間にて一体型ユニットとなっており、トンネル・橋梁等のコンクリート構造物のうき・剥離など欠損部(空隙)の有・無及び深さを、リアルタイムに判定して結果をLED表示することが可能な技術である。(検査結果の定量化)</p> <p>従来型の衝撃弾性波法のようにセンサをコンクリート面に接着・固定することなく走行しながら計測することができるので、従来型に比べ格段に検査速度が速い。(移動式衝撃弾性波法)また、打音点検で見つけにくい比較的深い欠損部(70mm~260mm)も検出可能で、打音検査を補助する技術である。</p> <p>オプションにて、損傷位置に自動スプレーマーキングする機能を付加することができる。</p> <p>ロボットなどに複数台搭載することで、検査の自動化・高速化ができ、また判定結果と位置情報を結合することでリアルタイムにマッピングして損傷図を生成することが可能である。</p> <p>打音点検前のスクリーニングとして活用することで、効率的に打音検査を行うことができる技術である。</p>		
技術区分	対象部位	上部構造(主桁、横桁、床版)／下部構造(橋脚、橋台)／地覆	
	変状の種類	うき／剥離・鉄筋露出	
	物理原理	衝撃弾性波法	
	検出項目	反射弾性波の計測により、コンクリート中の空隙の有無を深度情報とともにLEDにより表示	

- 平成31年2月、令和2年6月版に採択
- 技術番号:BR020008-V0120
- 技術名:コンクリート構造物変状部検知システム「BLUE(ブルー) DOCTOR(ドクター)」  
(移動式衝撃弾性波測定法による「うき・剥離」検知システム)
- NETIS登録番号: QS-18009-VR



# 実施実績

- 現在33都道府県、約130カ所以上で点検あるいは講習会を実施(2023年3月時点)
- その他の地域でも、採用が広がっています



# BLUE DOCTOR Type2 (開発中)

新方式のハンマー搭載、小型・軽量化を実現

外形: W = 105mm, D = 110mm, H = 115mm

重量: 約1kg



約25%の軽量化と、片手に収まる大きさへ。

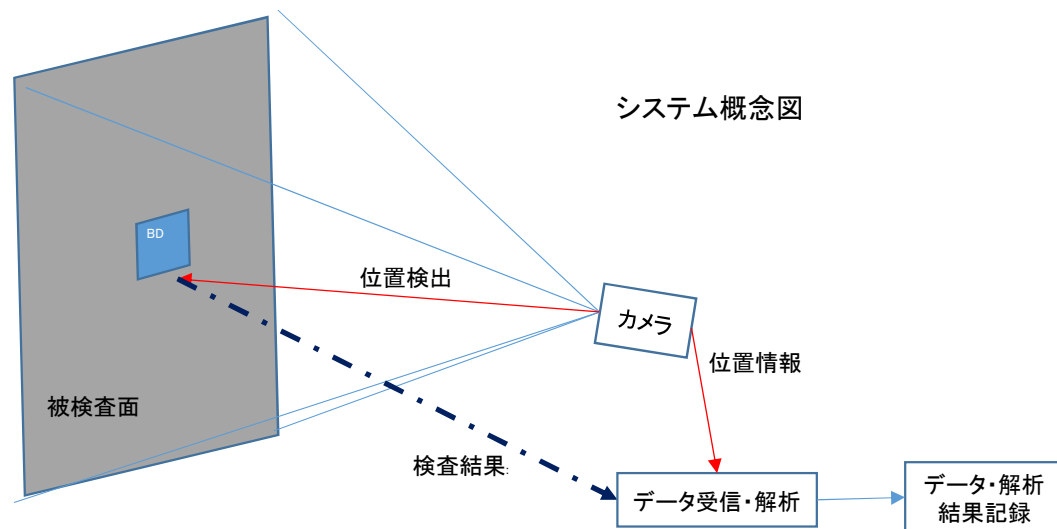
注: 仕様・外観は開発中のもので、実際の仕様・外観とは異なる場合があります

# 位置情報システム（開発中）

非GPS空間での点検結果と点検位置の自動記録・解析システム

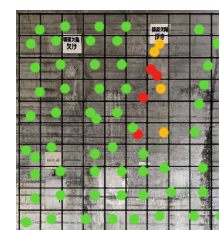
BLUE DOCTORと新開発のカメラシステムを使用した位置情報システムを組み合わせ、BLUE DOCTORの診断結果を位置情報とともに記録

- 検査後のデータ解析の効率化
- 検査結果と実写画面の記録化
- 現場で、対象検査エリア内での検査抜けポイントを明確化

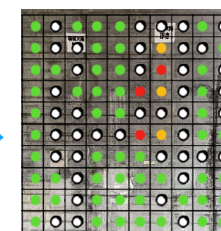


注：画像は開発中のもので、実際の画面とは異なる場合があります

表示イメージ



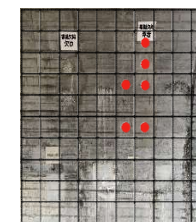
計測中のライブ画面



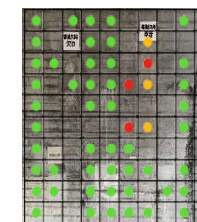
測定単位メッシュ毎  
代表値抽出後の解析画面



変状部  
レベル別



変状部



実測部

# ご清聴ありがとうございました

- コンクリート構造物変状部検知システム  
「BLUE DOCTOR」
  - 技術番号:BR020008—V0120
- 移動式衝撃弾性波調査法による「うき・剥離」検知システム
  - NETIS登録番号 QS-180009-VR
  - 株式会社オンガエンジニアリング