

# AIを活用した画像解析技術による コンクリート構造物の診断支援システム

ひび割れ点検を、スピーディに、正確に。

FUJIFILM  
Value from Innovation

NETIS  
国土交通省新技術情報システム  
KT-190025-A  
社会インフラ画像診断サービス「ひびみっけ」

## Chapter.1

「ひびみっけ」とは？

点検業務（特にスケッチングや損傷図作成等の事務作業）を  
効率化させるための支援システム



### アジェンダ

#### 1. 「ひびみっけ」とは？

①チョーク検出と、②ひび割れ検出

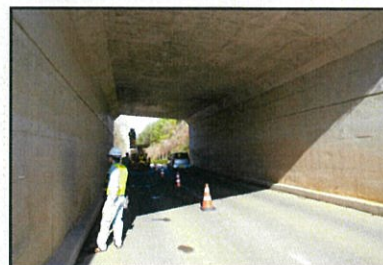
#### 2. 撮影について

#### 3. ご利用の流れ、機能説明、事例紹介

#### 4. コスト

### 対象物例

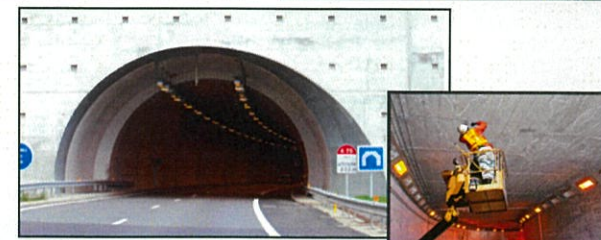
(例) ボックスカルバート



(例) 高架橋の床板



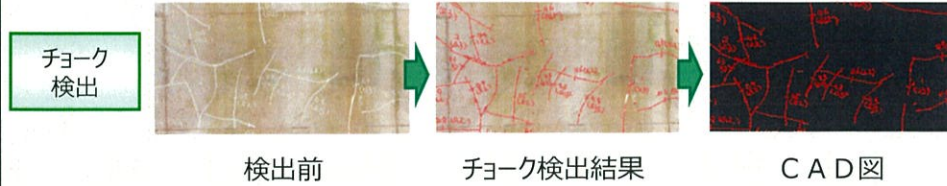
(例) トンネル



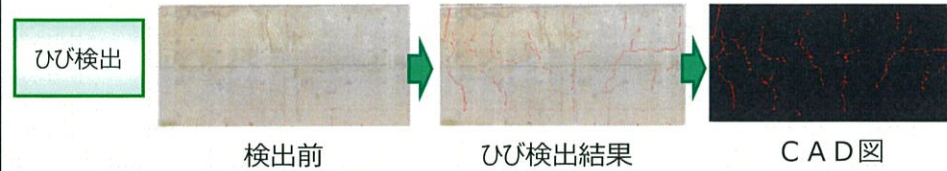
コンクリート構造物のひび割れを、写真から自動検出する  
画像診断サービスです。

## 「ひびみつけ」の2つの検出パターン

想定シーン：定期点検 ⇒ コンパクトデジカメでお気軽に！



想定シーン：補修設計 ⇒ 一眼レフでしっかり撮影！



コンクリート構造物の写真から、ひび割れ または チョークを自動検出し、自動で図面化を行う画像診断サービスです。

## チョーク検出

「チョーク検出」サービスで、以下のお悩みを解決します。

▶想定シーン：定期点検 等

「近接目視が必須」と言われる・・・

現場のスケッチに時間がかかる・・・

スケッチから損傷図を作るのが大変・・・

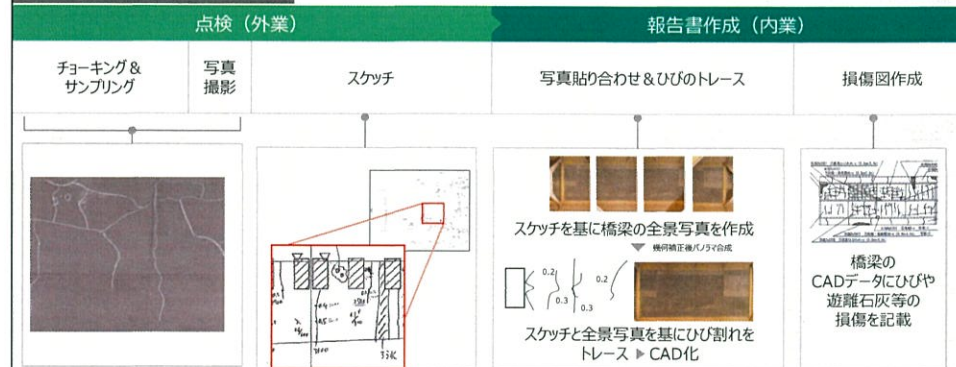
前回のチョーキングとの差分が見たい



## ①「チョーク検出」のご紹介

## チョーク検出 想定シーン：例) 定期点検

ワークフロー | 従来



課題

- 損傷図を作成するためのひび抽出が橋梁点検業務大きな負担に。
- チョーキング結果のスケッチやCAD化する際の書き写し漏れが発生。

# チョーク検出 想定シーン：例) 定期点検



ワークフロー サービス導入後



- 効果
- 外業 (点検現場) での作業効率化!
  - 内業 (損傷図作成) が自動化!

入力画像

フォルダーごとアップロード!

撮影した画像を「ひびみっけ」にアップロードします。

**【撮影対象物】**

**【分割して撮影した写真】**

(※) 弊社の撮影ガイドラインに沿った写真を撮影していただく必要があります。

点検現場では、複数枚の写真 (※) を撮影して頂きます。

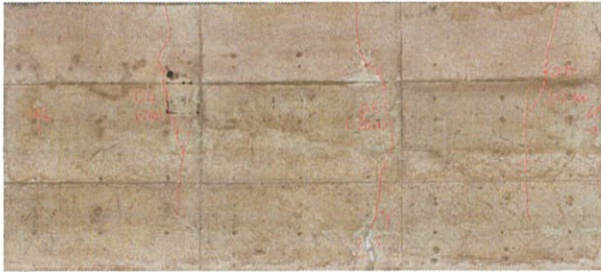
分割撮影された写真

AIで写真を自動合成  
AIだから写真の順番は気にしなくていい!

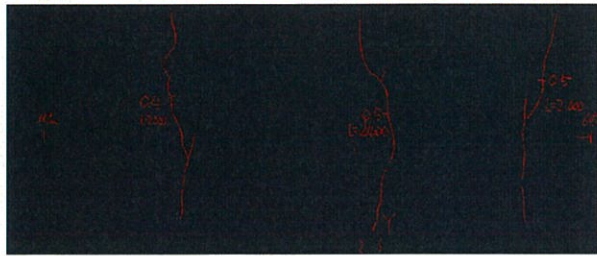
「ひびみっけ」が分割写真を自動合成

## チョーク検出

AIが、チョークを自動で検出します。



チョークの検出結果を元に、自動でCAD図面を作成します。



## チョーク検出のメリット

「チョーク検出」サービスで、以下のお悩みを解決します。

▶想定シーン：定期点検 等

近接目視点検の大幅  
効率化に寄与！

現場でのスケッチ不要！  
外業効率化！

写真から自動で  
図面作成。内業  
も大幅効率化！

カラーチョーク利用で  
差分確認も可能！



## チョーク検出（色チョークの対応）

赤チョークの検出も可能！

検出前



検出後  
白：ピンク色  
赤：水色



## ②「ひび割れ検出」のご紹介

# ひび割れ検出



「ひび検出」サービスで、以下のお悩みを解決します。

▶想定シーン：補修設計、補修前点検、新設時点検 等

細かなひび割れは、目視するのが大変...

足場を組まないとひび割れが見えない

ASR反応がひどく、ひび割れを拾いきれない...

スケッチから損傷図を作るのが大変...

ひび割れの積算表を作るのが面倒...



# ひび割れ検出の想定シーン：例) 補修設計



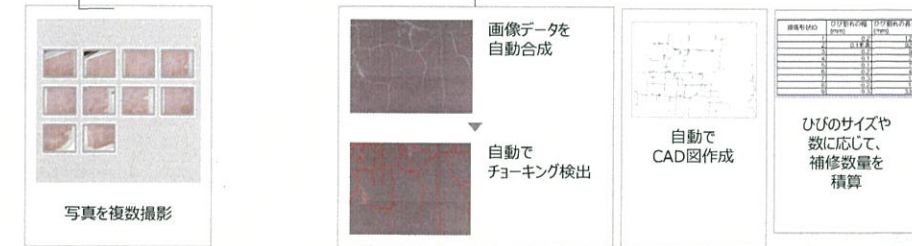
ワークフロー サービス導入後

点検 (外業)

報告書作成 (内業)

ひび測定 & サンプルング 写真撮影 スケッチ 写真貼り合わせとひびのトレース 損傷図作成 積算表作成

写真撮影 作業メモ **効率化** 「ひびみつけ」でひび検出 結果の確認・修正 **効率化**



効果

- 外業 (点検現場) での作業が大幅に効率化! チョーキングも不要に。
- 内業 (損傷図と積算表の作成) が自動化!

# ひび割れ検出の想定シーン：例) 補修設計

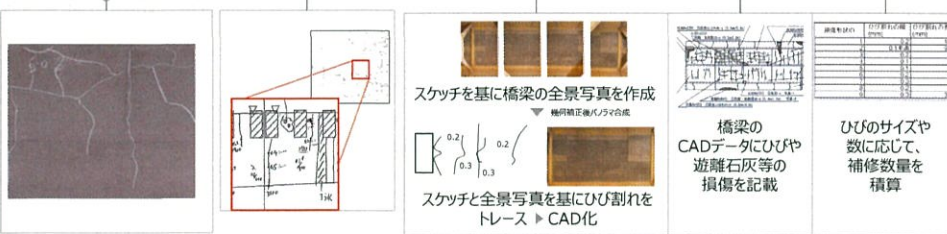


ワークフロー 従来

点検 (外業)

報告書作成 (内業)

ひび測定 & サンプルング 写真撮影 スケッチ 写真貼り合わせ & ひびのトレース 損傷図作成 積算表作成



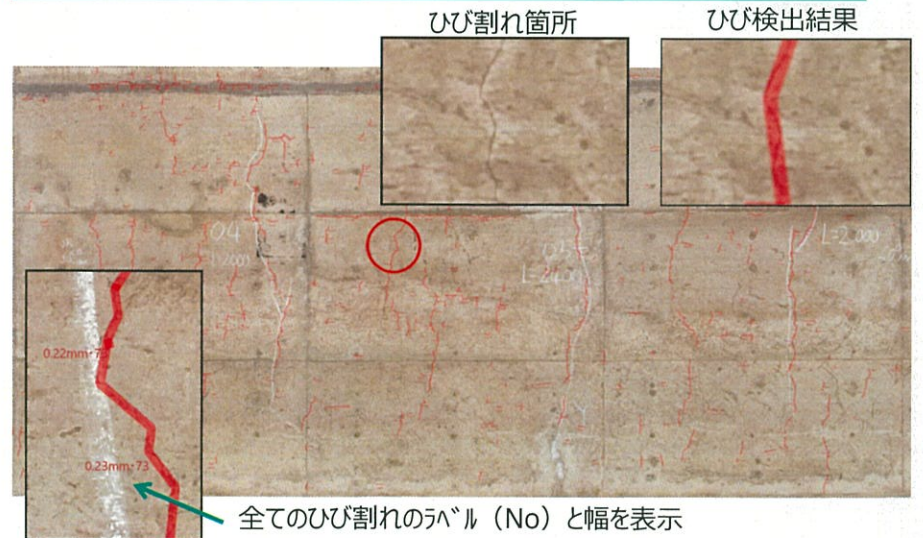
課題

- 損傷図を作成するためのひび抽出が橋梁点検業務大きな負担に。
- チョーキング結果のスケッチやCAD化する際の書き写し漏れが発生。
- 補修数量の積算表作成が大きな負担に。

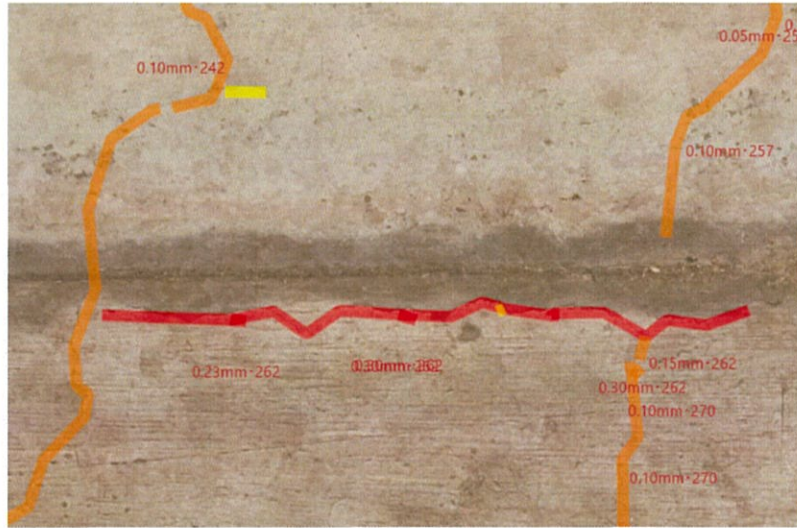
# ひび割れ検出



AIが、微細なひび割れも自動検出します。



## ひび割れ検出（色分け機能）



検出したひびは、ひび幅による色分けが可能です。

## ひび検出のメリット



「ひび検出」サービスで、以下のお悩みを解決します。

▶想定シーン：補修設計、補修前点検、新設時点検 等

写真を撮るだけでひびを自動で検出！

スケッチ不要で図面を自動で作成！

ASRがひどくても高精度でひび割れを検出！

ひびのトレース不要で内業も大幅効率化！

ひびの積算表も自動作成！



## 「ひび検出」（アウトプット）



アウトプットは、4種類  
「ひび幅長さの積算表」、「DXFファイル」、「合成画像」、「ひび線合成画像」

### ＜積算表＞

ひび割れラベル番号	ひび割れの幅(代表値)(mm)	ひび割れの長さ(mm)
1	0.15	88.23
2	0.1	58.72
3	0.11	81.13
4	0.07	18.18
5	0	11.61
6	0.17	40.5
7	0.13	25.31
8	0.1	209.84

### ＜DXFファイル＞



### ＜画像データ(JPEG)＞

合成画像



ひび線合成画像



## 画像解析技術のひび割れ検出への応用



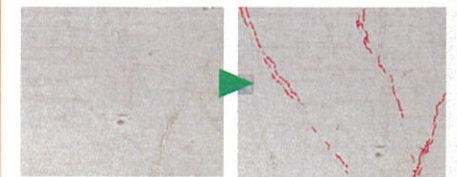
●医療技術例：血管抽出



骨と隣接する場所でも1クリックで抽出可能

医療画像の解析技術を応用し  
ひび割れ検出効率化の手法を開発

●ひび割れ検出に応用



医療分野での実績に裏打ちされた技術

+

AI



国土交通省新技術情報システム  
NETIS (N02020-A)  
株式会社国土交通省新技術情報システム

■医療分野で培った、X線画像データから血管のみを抽出する画像解析技術などを応用し、コンクリートのひび割れを高精度に検出する技術を開発

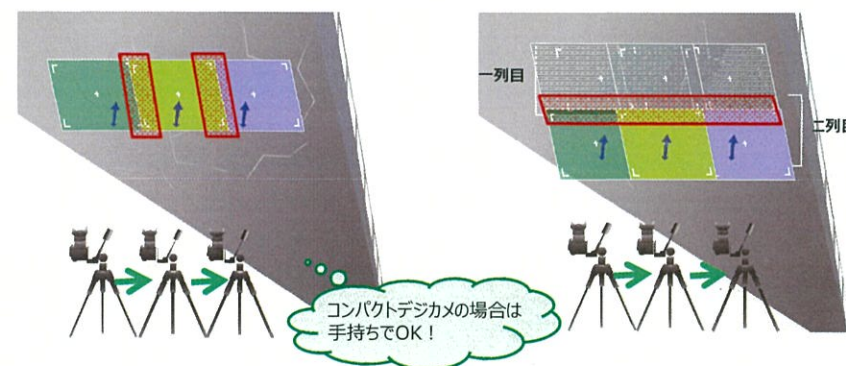
## Chapter.2

### 撮影について



### 撮影方法

#### 2 隣接する画像間には必ず重複させて撮影



■ 隣接する画像間は10%以上重複させて撮影する

■ 2列目以降の場合、1列目との画像間も10%以上重複させて撮影する

※目安として、型枠1つ分が画面に入るように撮影。ひび幅検出0.2mm~であれば型枠4つ分が入るように調整(2400万画素のカメラの場合)

### 撮影方法

#### 1 1列ごとにできるだけ正対させて一定距離から撮影



■ 撮影の対象に対して1列で撮影する  
■ 撮影の対象に対して正対\*させて撮影する  
■ 一定の距離で撮影する

■ 1列では収まらない場合、2列目以降も同様に撮影する  
■ 2列目以降も、1列目と同じ距離で撮影する

※傾り角度はひび検出は±15~20度、チョーク検出は±30度を許容

### カメラの設定

以下の通りにカメラを設定してください。  
※本内容を満たさない場合、正しく画像処理が機能しない可能性があります

	チョーク検出	ひび割れ検出
カメラ機種	コンパクトデジカメ、デジタル一眼レフ (FUJIFILM XP120, X-T1, X-T2等)	デジタル一眼レフ (FUJIFILM X-T1, X-T2等)
撮影モード	プログラムオート等	絞り優先モード
ISO感度	ISO 1600 以下 (1600, 800, ...)	ISO 200 以下 (200, 100, ...)
F値	F 3.5 以上 (F3.5, F4, ...) (カメラが自動で決定します)	F 8 以上 (F8, F11, ...)
シャッタースピード	1/100秒 以上 (1/100, 1/125, ...) (カメラが自動で決定します)	1/100秒 以上 (1/100, 1/125, ...) (カメラが自動で決定します)
画素数	最高 (4000×2500 以上)	最高 (4000×2500 以上)
画質	中 以上 (ノーマル等 以上)	最高 (ファイン・スーパーファイン等)
その他	デジタルズーム機能は使用しないこと	デジタルズーム機能は使用しないこと

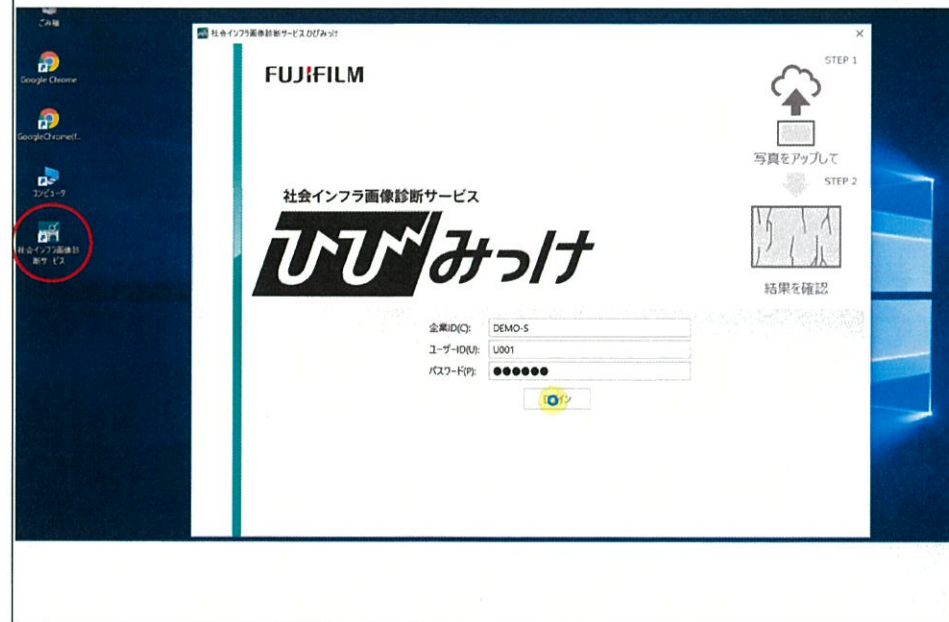
## Chapter.3

### ご利用の流れ、機能説明、事例紹介



## 「ひびみっけ」操作方法

社会インフラ画像診断サービス  
**ひびみっけ**



## システム利用の流れ

社会インフラ画像診断サービス  
**ひびみっけ**

初期費用不要！ 検出結果を確認してから購入して頂けます。

①アカウントログイン  
ユーザー登録後発行されたID/PWを入力

②情報入力  
情報整理のために名称を入力

③画像アップロード  
撮影画像を1フォルダにまとめて  
アップロード（上限枚数：30枚）

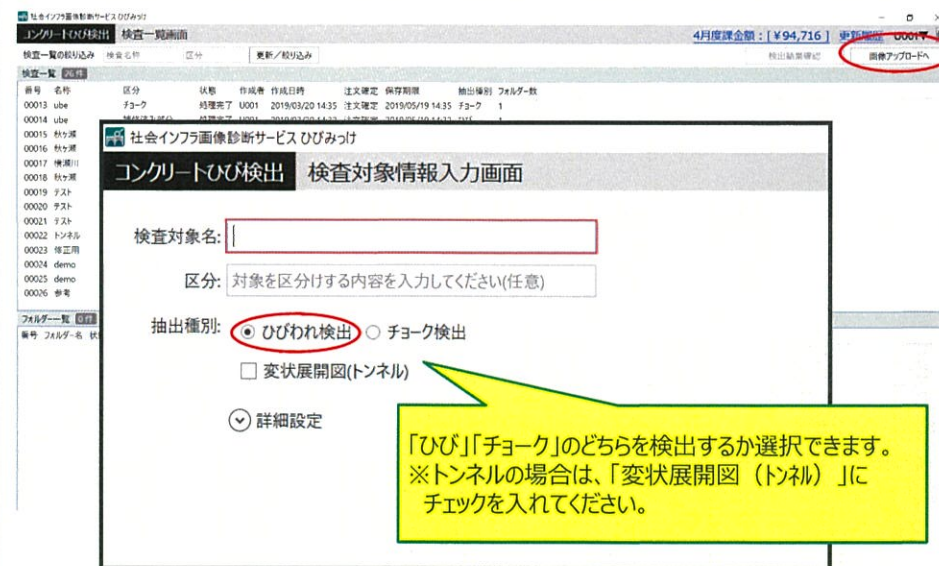
④検出結果（未確定）  
画像合成とひび検出結果を事前確認

⑤検出結果（確定済み）  
修正・画像出力可能

④まで完全無料！

## 「ひびみっけ」操作方法

社会インフラ画像診断サービス  
**ひびみっけ**





社会インフラ新技術サービス **ひびみっけ**

「フォルダ選択」ボタンをクリックすると、格納されているフォルダの一覧が表示されます。

格納されているフォルダの一覧が表示されます。

処理中 (バックグラウンド処理)  
クラウドサーバで画像合成とひびわれ解析が実行されています。

※ 処理時間は画像枚数と損傷状況に依存しますが、1フォルダ1時間程度です。  
なお、同時にアップロードされたフォルダは並列処理されるので、複数のフォルダでも1時間程度で処理されます。

番号	名称	区分	状態	作成者	作成日時	注文確定	保存期限	抽出種別	フォルダ数
00001	富士見高架橋	橋	処理中		2018/12/10 16:06	未確定	2019/02/08 16:06	UV	3

社会インフラ新技術サービス **ひびみっけ**

※実寸の入力 (高さ・幅の実寸を入力し、正確なひび幅・長さを計算)

実寸換算

部材の幅 5000 ミリメートル

部材の高さ 2400 ミリメートル

再計算 閉じる

No.159:0.13mm No.158:0.12mm

ひび割れ検出ツール

社会インフラ新技術サービス **ひびみっけ**

処理が完了したら  
プレビュー画面で確認

「注文確定」ボタンを押すまでは課金は発生しません

基本検算	ひび検出
100円まで	400円 0枚
250円まで	300円 0枚
500円まで	250円 16枚
1000円まで	200円 0枚
2500円まで	180円 0枚
2501円以上	150円 0枚

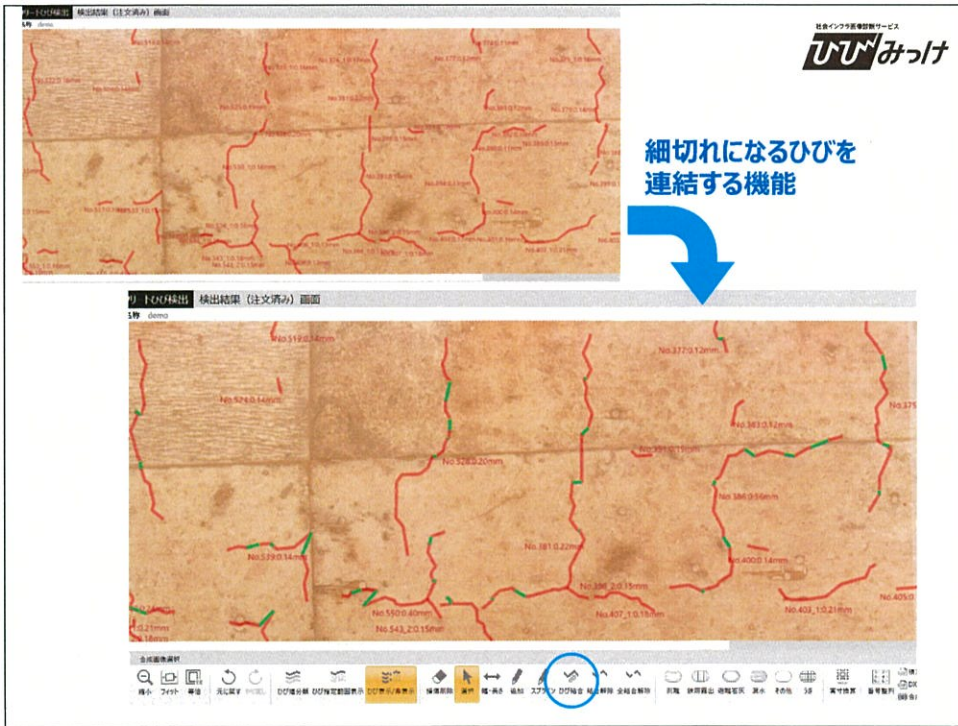
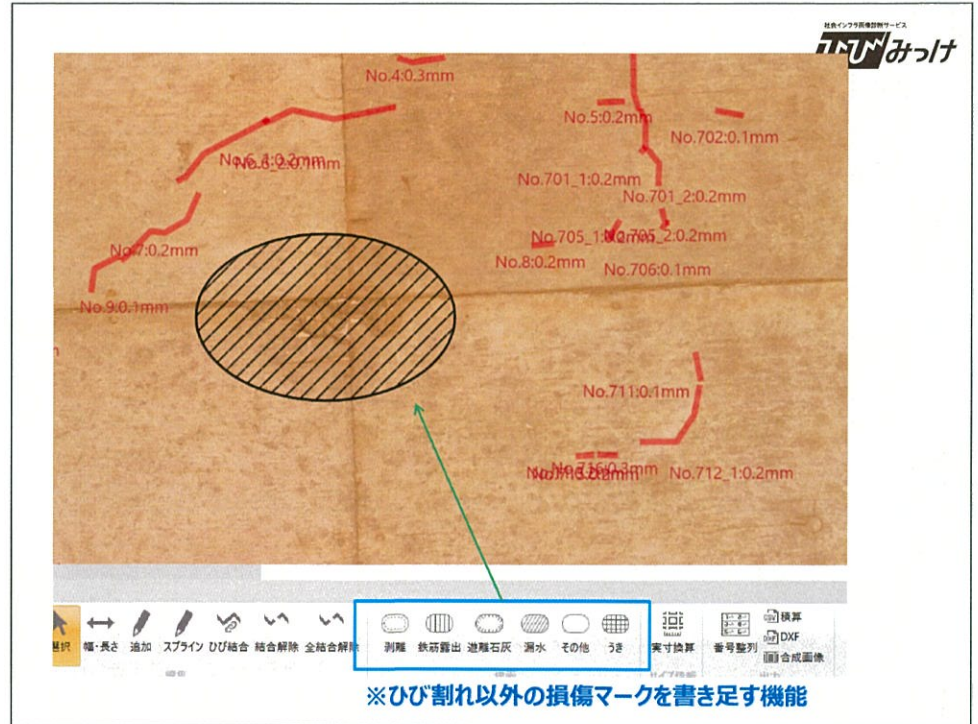
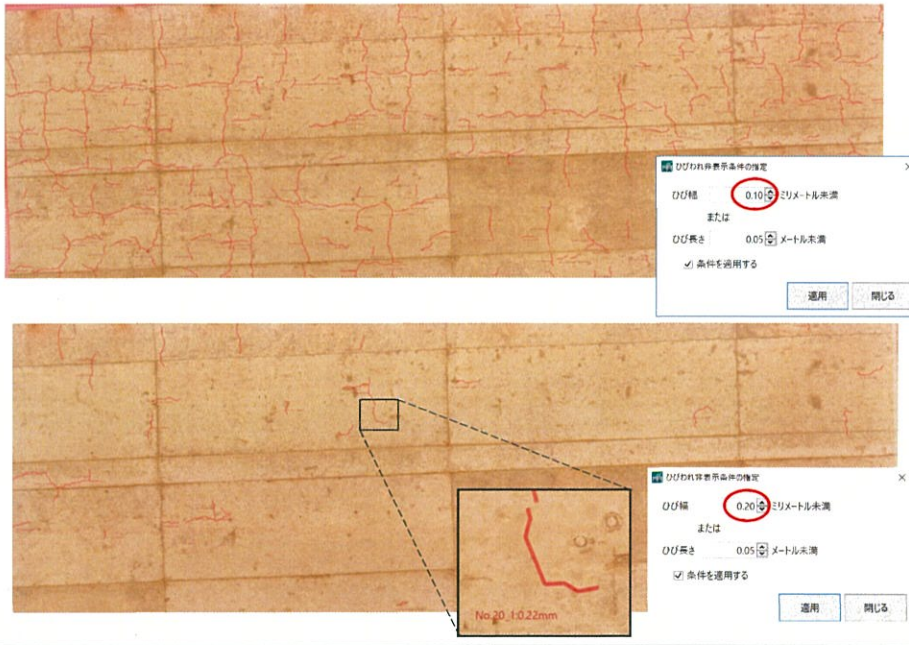
ご注文状況	検算
検算OK	1枚
検算未済	4000円
検算未済	300円
検算未済	4,320円

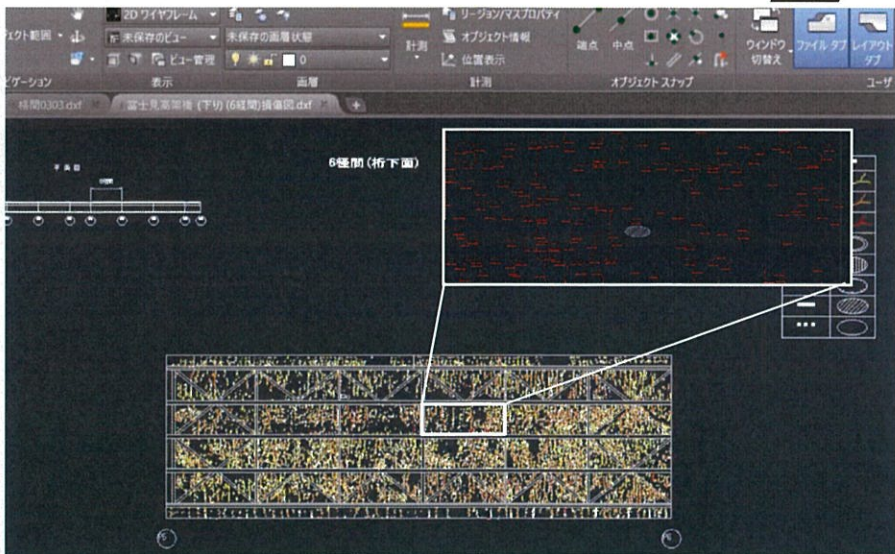
社会インフラ新技術サービス **ひびみっけ**

AIが、ひび割れを自動で検出します。

No.826\_1:0.2mm  
No.826\_2:0.1mm  
4:0.2mm  
33\_2:0.1mm  
No.828\_1:0.2mm  
No.831:0.1mm

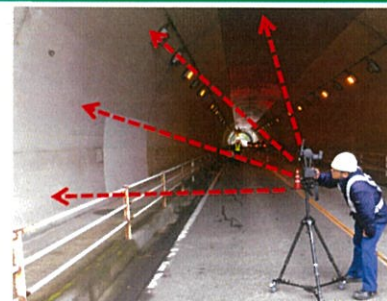
表示するひび幅・長さを指定することができます！



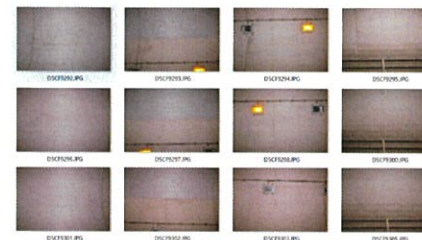


CADの下図にDXFデータを張り付けるだけで、損傷図を作成することができます。

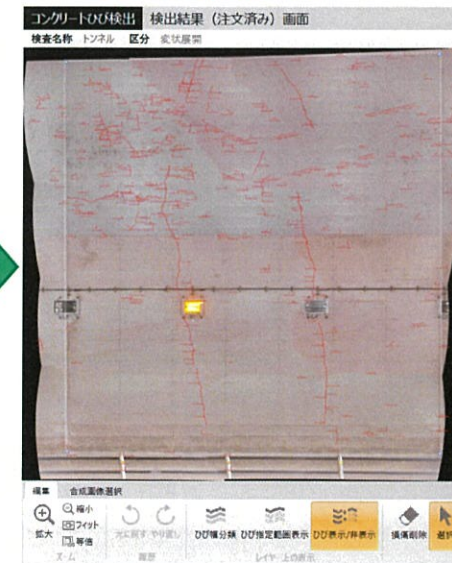
## トンネル



### 分割撮影



### 変状展開・合成/ひび検出



## 事例（その他） / 新機能紹介

### ◆撮影箇所②：橋脚

撮影枚数：32枚

所要時間

①手動の場合：約20分

②Gigapan使用の場合：**約5分**

### <撮影範囲>

横：5m 縦：7.5m

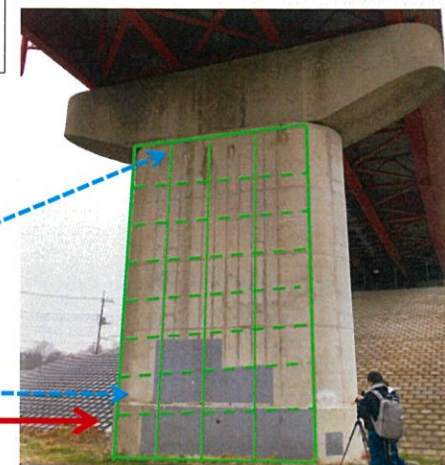
橋脚からカメラの距離：約30m

※ただし、ひび幅0.2mm以上の検出前提  
であれば、枚数・時間ともに1/4となる。  
(今回は0.1mm幅検出前提で実施)



煽り角度：20度以内

カメラと被写体との距離：約25m  
400mm望遠レンズを使用

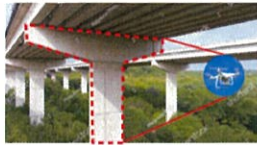


## 大量画像合成機能

大量に撮影した画像から

合成に必要な画像を自動で抽出し

合成画像を作成します



■ 課金は合成に使った枚数分だけ！

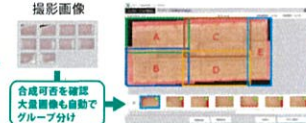
■ ドローン撮影の場合、  
1,000枚の画像が300枚に！  
※重複率70%で連続撮影した場合の一例です

ドローン撮影に  
おすすめ！

1 対象物を撮影



2 HDDにフォルダごと保存



30枚毎の  
フォルダ分け作業不要！

3 現場で合成チェック！



インターネットに未接続  
でもOK!

合成可否を確認  
大量画像も自動で  
グループ分け



## Chapter.4

### コスト



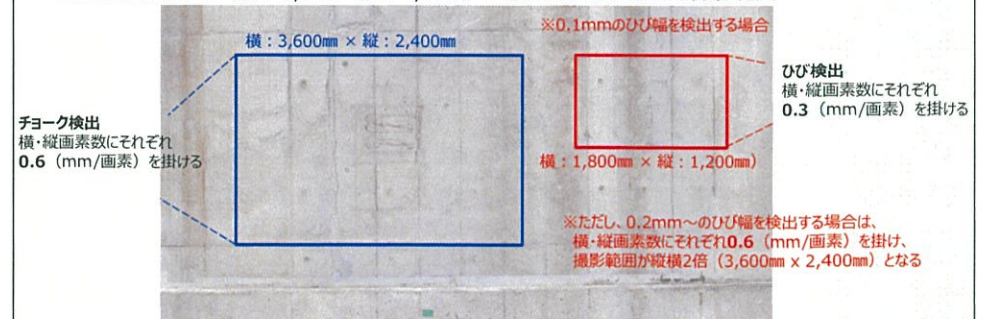
### 【価格体系】

従量課金制なので初期費用不要で、月度利用枚数に応じて単価が下がる仕組み  
(1ショットの画素数は8,800×6,500までを上限としています)

※消費税別

画像データ枚数	チョーク (1shotあたり)	ひび (1shotあたり)
1~100 shotまで	800円	400円
101~250 shotまで	600円	300円
251~500 shotまで	500円	250円
501~1000 shotまで	400円	200円
1001~2500 shotまで	350円	180円
2501 shot~	300円	150円

● 2400万画素カメラ (横：6,000×縦：4,000) の場合、1ショットあたりの撮影範囲



2019年8月

2019年度中リリース予定

ひびみっけ

多項目損傷認識

ひびわれ

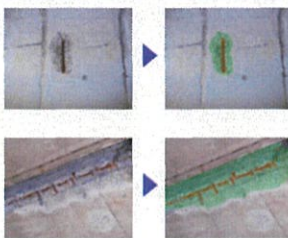
大量画像合成

●合成結果を現場で確認して、撮影漏れを防ぎます。  
●登録した画像を引いて合成に必要な画像のみを抽出します。



ドローン撮影の場合、1,000枚の画像が300枚に！  
※重複率70%で連続撮影した場合の一例です。

剥離・鉄筋露出



漏水・遊離石灰

