

可視画像及び熱画像を用いた調査方法

分類コード	(工法(システム)・機器・材料)		
関連分類コード			
事例集リンク	(有 (無))		
問合せ先	会社名	(株)保全工学研究所	T E L 03-5283-8111
	部署	企画営業部	F A X 03-5283-8125
	住所	〒101-0052 東京都千代田区神田小川町 1-11-9 金子ビル 3階	
	E-mail・URL	E-mail : tech@hozeneng. co. jp	URL : http://www. hozeneng. co. jp/
内容	対象構造物	コンクリート構造物	
		橋梁、トンネル、ボックスカルバート、栈橋、擁壁、建物	
	項目	離れた位置から撮影した可視画像から、ひび割れの幅と長さを自動検出。 また、赤外線熱画像から、漏水、表層の剥離や浮きを検出	
使用機器	デジタルカメラ、赤外線サーモグラフィ		
使用実績	地下鉄トンネルの表層部のひび割れ、漏水、浮き・剥離調査		
	コンクリート橋のひび割れ調査、コンクリートダム堤体のひび割れ調査		
<p>[システムの特徴]</p> <p>本システムは、土木及び建築分野のコンクリート構造物表面の変状を検出、図化することが可能な画像診断ソフトウェアです。</p> <p>画像から検出、図化できる変状は、使用する画像種類により以下のように区分されます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・可視画像：ひび割れ幅と長さの自動検出。剥落、遊離石灰など目視にて検出できる変状</li> <li>・熱画像：浮き・剥離、漏水部など温度異常部として検出できる変状</li> </ul> <p>また、離れた安全な位置から撮影される複数枚の画像群は、正対補正・接合処理などの機能により、以下のことができます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・画像展開図：正対、接合処理により、構造物全体の展開画像の作成ができます。</li> <li>・図面化：展開画像上で変状抽出した結果は、dxf形式での出力や変状部の数量一覧の出力ができます。</li> </ul> <p>[システム構成]</p> <p>本システムは、デジタルカメラ、赤外線サーモグラフィと画像診断ソフトウェア「Kuraves (クラヴェス)」からなります。ソフト上での画像ファイル形式は、デジタルカメラや赤外線サーモグラフィの機種に依存しませんので、汎用型のほとんどのメーカー、機種に対応しており、現在お持ちの資産を活用いただけます。</p> <p>ソフトウェアの推奨環境は、以下の通りです。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・CPU：インテル Core i3 以上</li> <li>・メモリ：8GB 以上</li> <li>・HDD：空き容量 200MB 以上</li> <li>・OS：Microsoft Windows 10/8.1/7 32bit 又は 64bit</li> </ul>			

[システムの性能]

①ひび割れ

理論的には1画素サイズの20%のひび割れ幅を検出できます。最小検出ひび割れ幅を0.2mmとすると、対象物において1画素を1mmとした解像度での撮影が必要です。使用するデジタルカメラが1200万画素(3000×4000画素)の場合、対象物を3m×4m以下の範囲で分割撮影します。

②浮き・剥離、漏水

一般的な赤外線法の原理の下、撮影された熱画像の画像処理を行うものです。熱画像上の温度差0.05℃以上、5画素×5画素以上の変温部に対し、その範囲の検出とベクトル図化ができます。

ただし、変温部の有無については、赤外線熱画像を撮影する際の温度環境や撮影距離、使用する赤外線サーモグラフィの温度分解能や空間分解能に依存します。

[システムの適用限界]

①ひび割れ

ア) 撮影画像の画質が良質であることが必要です。画質の良否は、次の事項で決まります。

- ・ピントが合っている。
- ・十分に明るい(暗い場合はストロボなどのカメラ周辺機器を使用します)。
- ・カメラのISO感度が100程度と十分に低い値となっている。

イ) 撮影距離は、望遠レンズを使用することで、遠距離での撮影が可能です。これまでの実績では、70m離れた位置から0.15mmのひび割れ検出の事例があります。

②浮き・剥離

一般的なパッシブ赤外線法では、撮影時の温度環境が十分に良い場合、表面から4cm程度の深さまでの浮きの検出が可能といわれています。雨天などの場合は適用できません。

撮影距離は、望遠レンズにもよりますが、50m程度までの検出事例があります。

[適用事例]

①可視画像を使ったひび割れ (『Kuraves-Actis クラヴェスーアクティス』)



可視画像



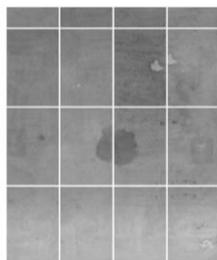
ひび割れ抽出結果図

- ・ひび割れ幅毎に着色
- ・ひび割れ幅毎のレイヤー区分
- ・ひび割れ長さの算出
- ・ひび割れ範囲面積の算出

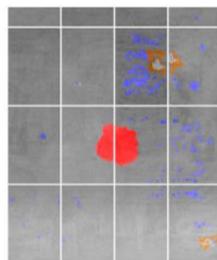
②熱画像を使った浮き・剥離検出 (『Kuraves-Actis クラヴェスーアクティス』)



可視画像



赤外線画像



損傷部抽出結果図

- ・可視画像と熱画像の比較
- ・特定温度領域の着色
- ・特定温度領域のベクトル化と面積集計

参考文献(発表論文)

—

特 許 取 得

・有 ・(無)

・出願中

資料作成日

2018年11月