

ラクラック計測[®]

Crack Measurement by Digital Camera

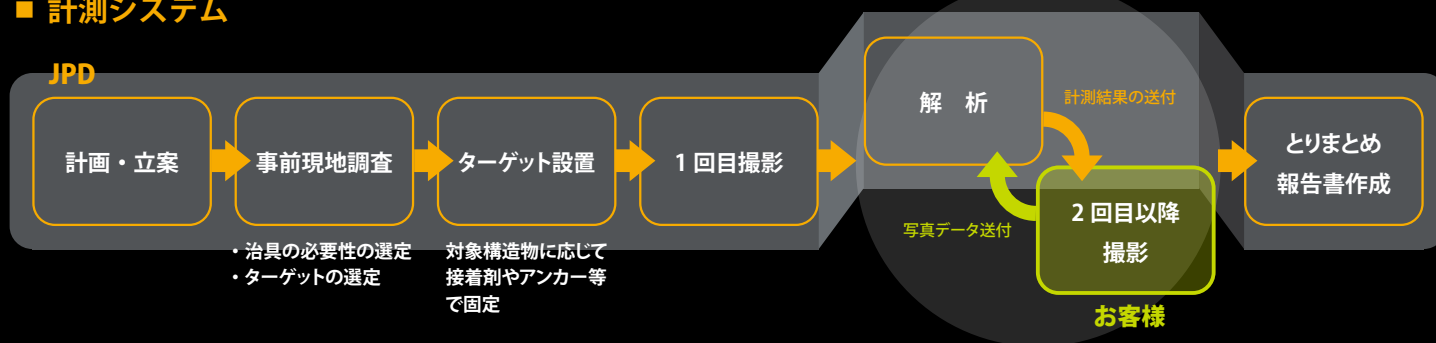
ぱっと撮れて しっかり測れて
履歴も分かる

■ 計測項目：クラック幅

- デジタルカメラで撮影した写真1枚でクラック幅を計測します。
- 近距離撮影 (20m) 未満では、計測精度0.03mm (1σ)
- 遠距離撮影 (20~50m) でも、計測精度0.1mm (1σ) で計測可能です。



■ 計測システム



| ラクラック計測の特徴

- デジタルカメラによる撮影だけで、簡易な精密計測が可能
- ターゲットは、耐久性に優れたガラス製で、メンテナンスフリー
- 配線不要で、雷などの自然現象に影響を受けずに維持管理可能



開発の背景

トンネルや橋梁などのコンクリート構造物に発生したクラックの幅の計測は、一般にノギスやクラックゲージなどの人為的計測、伸縮計やひずみ計測などの有線による電氣的計測で行われます。しかし人為的計測は、計測者の経験や仮設の足場が必要となり、電氣的計測では、特種な機器の設置や落雷などの自然現象の影響を受けるなどの課題があります。

これらを解決するために、対象構造物に近寄る必要がなく、市販されるデジタルカメラで簡易に精密計測が可能なラクラック計測を開発しました。ラクラック計測は、岡山大学大学院環境生命研究科 西山哲教授と開発設計コンサルタント (JPD) が共同開発し、実用化しました。

ラクラック計測の原理と精度の検証

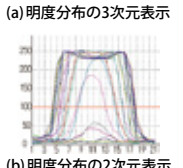
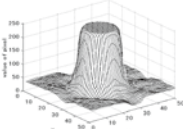
●ラクラック計測の原理

1 ターゲット仕様

4つの白い円が正確な位置関係で制作されているガラス製ターゲットを使用



2 円の重心座標の解析



$$x = x_0 + a_x \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m (q(i, j) \times x_{ij})}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m q(i, j)}$$

$$y = y_0 + a_y \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m (q(i, j) \times y_{ij})}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m q(i, j)}$$

x_0, y_0 : 重心計算範囲の原点
 a_x, a_y : 画素サイズ
 $q(i, j)$: 画素 (i, j) の明度

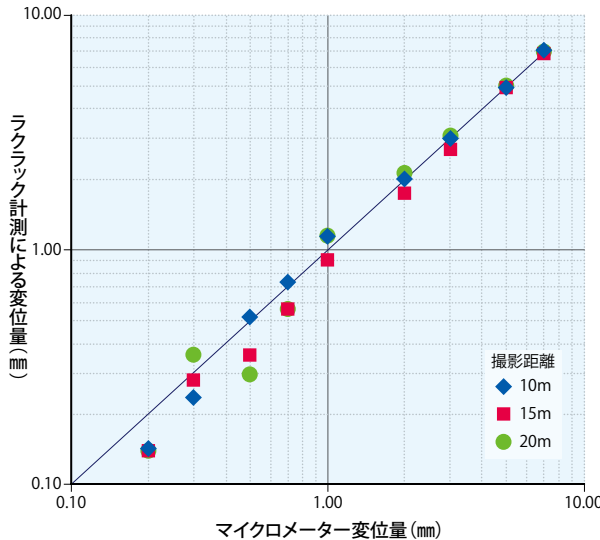
3 射影変換・2点間距離の解析

射影変換してクラックを挟む2点間距離を解析



●精度の検証

計測誤差は、マイクロメーターによって与えられた変位と比較しました。10mで0.1mm以下、20mでも0.2mm以下であり、高精度な結果となっています。



ターゲット設置の事例

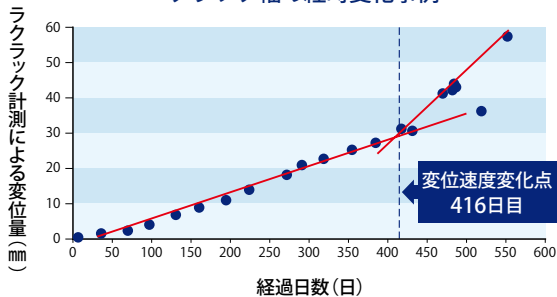
現場の構造物に合わせて設置を行います。1セットで二次元計測が可能です。直交治具を使用すれば三次元計測が可能です。



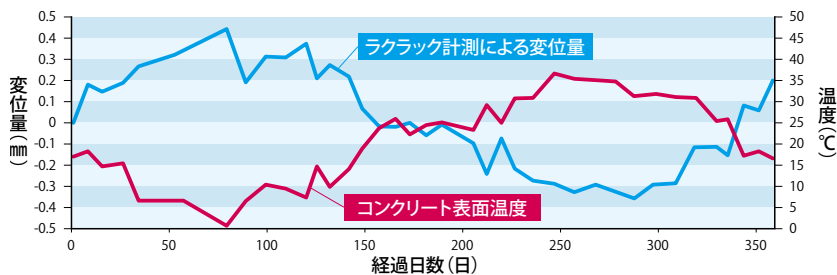
- A : コンクリート擁壁の上端の平面部
- B : 鉛直のコンクリート壁面
- C : 鉛直のコンクリート壁面を三次元計測

計測の事例

クラック幅の経時変化事例



設置したクラックの幅と温度変化の計測事例



(2014.1作成)