

赤外線法による構造物調査の効率化を目的とした処理ソフトウェアの開発

(株)ニコンシステム * 正会員 小出 博
 日本大学 生産工学部** 柳内 睦人
 (株)ニコンシステム * 岡村 理恵
 (株)ドーコン*** 正会員 上北 正一

1. まえがき

コンクリート構造物の詳細点検において赤外線カメラ法はコンクリート構造物の浮き・剥離・内部欠陥などの検出について有効であり、近年点検の一手法として利用されている。しかし赤外線カメラ法はその有効性に対し点検作業に適用する場合、効率化及び合理化の点では改善を必要としている。そこで本報告では、赤外線カメラ法による点検業務の効率化改善を図ることを目的として開発した支援システムソフトウェアについて記述するものである。

2. システム要素

コンクリート構造物について表層部の浮き・剥離、内部欠陥等の異常部は太陽光等の熱源を利用し健全部との熱伝導の差を検知する。健全部と異常部の温度差は構造物の種類、部位、時間、季節等で異なるが0.05 ～ 2 程度の差異があれば面的に検知が可能である。しかし、構造物調査に赤外線カメラを利用するうえでは解析ソフトウェアの機能を整理し効率化を図ることが必要である。以下に主たる機能を列記する。

赤外線温度データの合成処理機能

多くの赤外線カメラの画素数は500×500ピクセル以下であり、5×5m以上の構造物を対象とした場合は分割しコマ撮り撮影をする。本機能はコマ撮りした連続の温度データを合成し対象物全面に対し一括した温度データを作成する。一括した温度データより、対象物全体に対し解析可能となる。

赤外線温度データの温度幅、中心温度を変えて異常部を検出し複数の他温度データへ適用する機能

赤外線カメラで撮影した温度データは点検現場で設定した温度幅では詳細な検出が不可能な場合が多く、所定のコンピュータ解析ソフトウェアにてデータ毎に設定する必要がある。同一の場所・時間で取得したデータであれば1データで設定し、その設定条件を自動的に他のデータへ適用し新たなデータを作成する。

赤外線データより異常部位のみを抽出する機能。

コンクリート構造物の赤外線カメラデータによる点検は構造物躯体表層部の温度データから判定するものであり、異常部位の特定温度範囲を抽出し画像変換し可視デジタル画像へ合成する機能。本機能を使用することにより、点検結果報告にて異常部の位置指定を的確に表現することができる。

3. 機能開発

3-1 赤外線カメラデータ（温度データ）合成処理機能

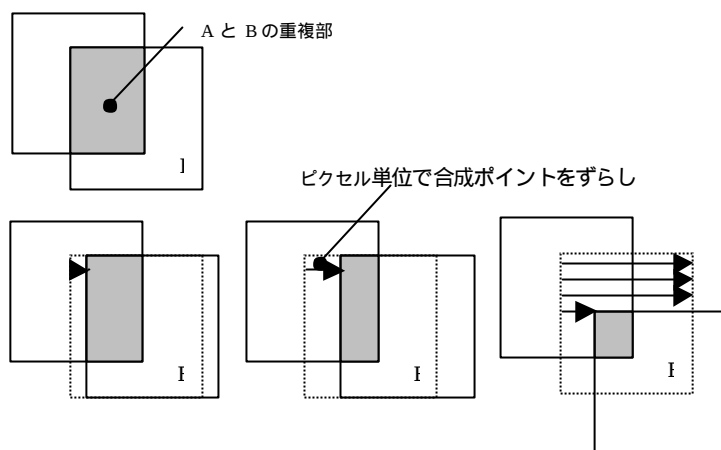


図2に合成イメージを記す。

赤外線データファイルはカウント値で定義した温度データを保持する。2つの隣接したデータ上のカウント値領域

域を探索し近似した領域にて2つの画像を合成する。図1において重複している部分をピクセル単位で移動させ、

下記～の手順を自動的に繰り返し、正規分布の近似する部分を合成領域として合成する。

2つの赤外線データの重なりより、カウント値の差分を求める。

差分よりヒストグラムを作成し平均値・分散を算出する。

平均値・分散より正規分布曲線により近い領域を検出する。

キーワード：コンクリート構造物、赤外線カメラ、浮き、剥離、画像処理、ソフトウェア

* 〒220-6116 横浜市西区みなとみらい2-3-3 クイーズタワー B 16F TEL 045-882-0140 FAX 045-682-0122

** 〒275-8575 千葉県習志野市泉町1-2-1 TEL 047-474-2441

*** 〒004-8585 札幌市厚別区厚別中央1条5丁目4番1号 TEL 011-801-1576 FAX 011-801-1577

3-2 赤外線温度データの温度幅、中心温度を変えて異常部を検出し複数の他温度データへ適用する機能
 特定したフォルダーに含まれる赤外線データファイルに対し上限及び下限の温度設定をし別フォルダーに格納する。（図3参照）

3-3 赤外線データより異常部位のみを抽出する機能。

赤外線データより特定の温度範囲のみ抽出しオブジェクトとして可視画像へ貼り付ける。（図4参照）

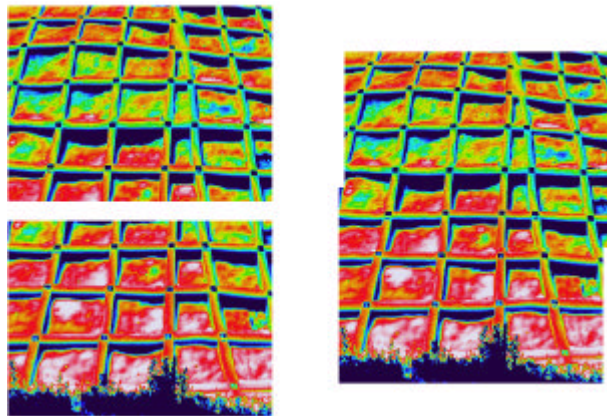


図2 データ合成イメージ

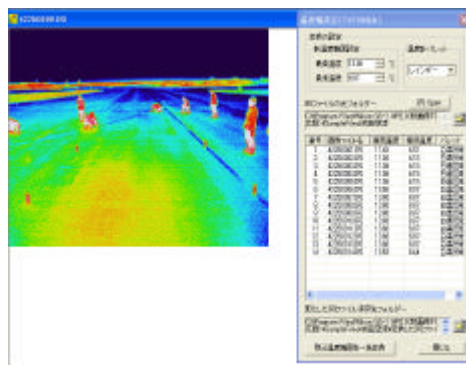


図3 赤外線データ一括変換

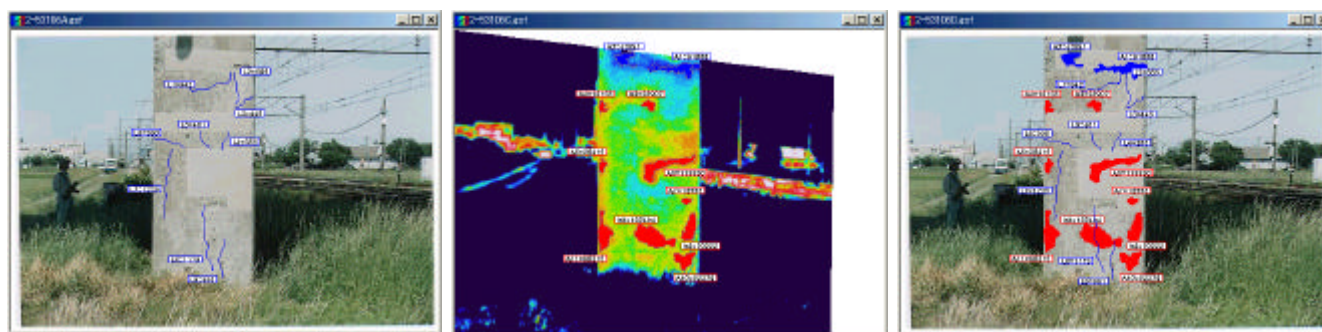


図4 異常部の抽出と貼り付け

4. まとめ

本機能を赤外線カメラより点検するにあたり、本ソフトウェアの開発にて解析業務工数の改善は大きく向上した、コンクリート構造物の維持管理をする上で健全度状態を把握する上で赤外線カメラ法は有効的な方法の一つとして利用されているが、経済性・点検方法の制約等で実用性の点で問題を残している。今後点検工数の改善だけでなく点検の確実性も含め赤外線カメラによる点検業務の信頼性及び経済性向上を目指す必要がある。

参考文献

- (1) 外川他：可視画像と赤外画像によるコンクリート劣化調査 土木学会第56回年次学術講演会
- (2) 上北他：寒冷期の赤外線カメラによるコンクリート構造物剥離診断調査 土木学会第56回年次学術講演会
- (3) 熱赤外線影像法による吹きつけ法面老朽化診断マニュアル 建設省土木研究所（平成8年1月）