

建物の外観検査

赤外線サーモグラフィは際立って優れた建築検査ツールであり、へこみ、漏れ等の建築の品質問題を有効に検査することができ、且つ建築そのものに対し如何なるリスクももたらさない。建築検査では赤外熱サーモグラフィが極めて敏感であることが求められます。要求される温度差は非常に小さいので、最も微妙な温度変化と温度差を発見できる赤外線サーモグラフィが必要である。本稿では、実際の事例によって、建築検査におけるサーモグラフィの優位性及び検査方法を紹介する。

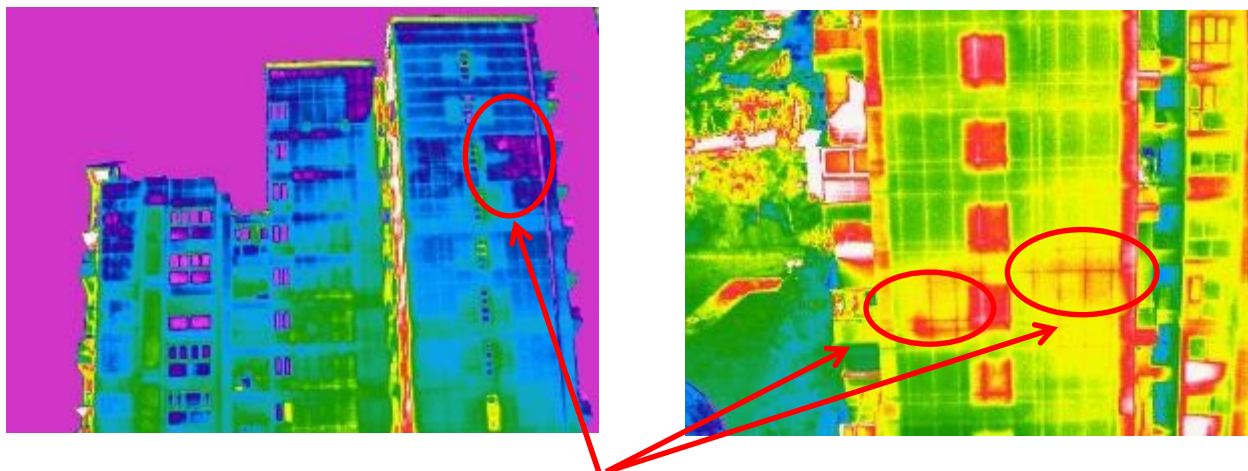
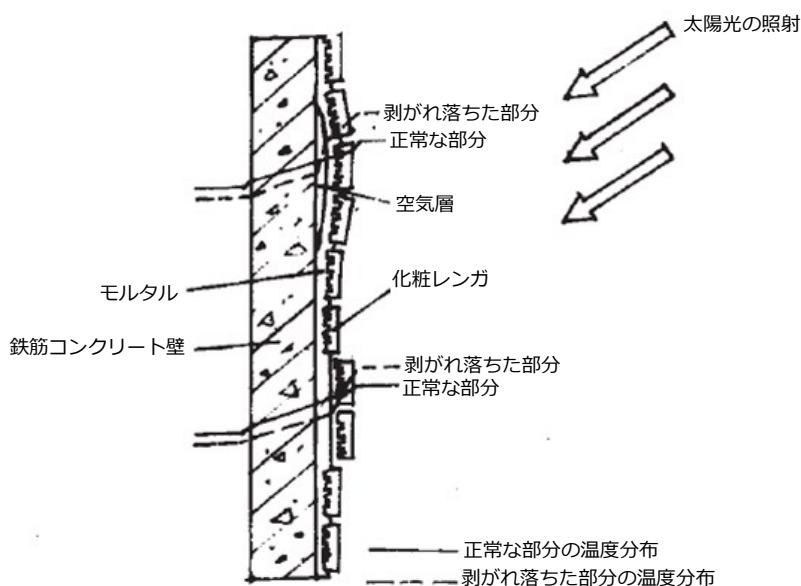


図1 外面の問題点：へこみ

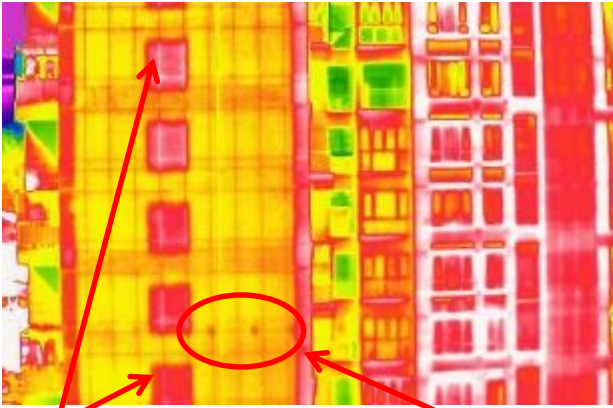
サーモグラフィ原理



検査原理：壁体構造には大きな熱容量があり、例えばコンクリート又は煉瓦組積構造の本体である。外壁の表面温度が主体の温度より高い時、熱は外壁表面から本体内へ伝導し、外壁の表面温度がより低い時、熱は内から外へ伝送される。塗面材料が剥がれ落ちると、外壁と本体との間の熱伝導が小さくなる。このため、外壁表面が日照又は外部で温度が上昇した空気中から熱を吸収する時、剥がれのある層の部位の温度変化は正常な状況より大きい。通常、太陽光又は温度が上昇した空気の中にさらされる時、外壁表面の温度が上昇し、剥がれ落ちた部位の温度は正常な部位の温度より高い。逆に、日光が弱まり又は気温が下がって、外壁の表面温度が下がった時、剥がれ落ちた部位の温度は正常な部位の温度より低い。

テストケース：

ある都市行政プロジェクト会社は団地の外壁面脱落問題に対し修繕を行う必要があり、団地が大きく、迅速且つ正確に問題点を見つけることが難しく、且つ問題点を標的にして修繕を行うには、これまでに使用されていた方法は、竹の棒で叩くことであったが、検査効率及び正確性にいずれも問題が存在する。サーモグラフィに表示されている現場は当該団地の第二次修繕作業である。



サーモグラフィ上の5つの正方形発熱エリアは正常な建築構造であり、「ヒートブリッジ」と呼ばれる。

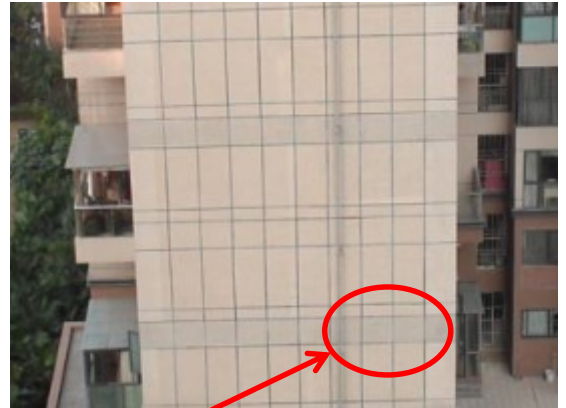


図2 ウェストライン位置ポートのすきまが明らかである

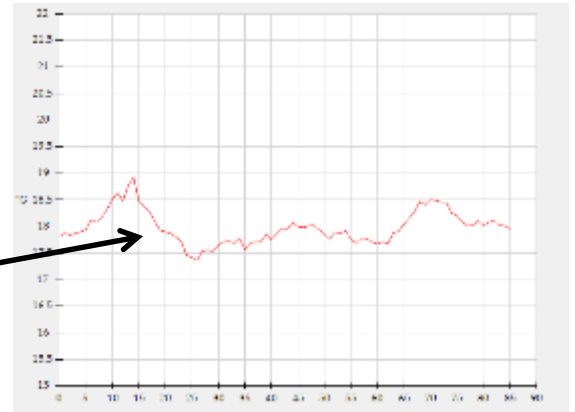
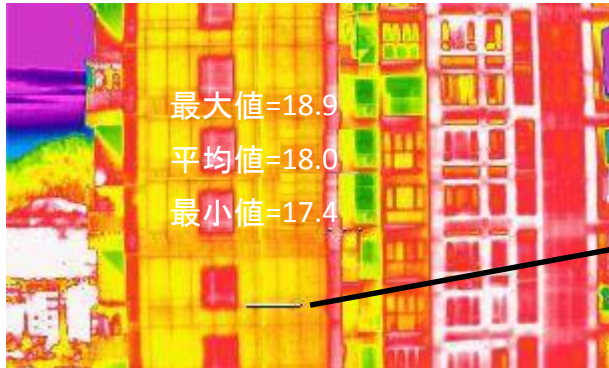


図3 画像分析

Smart Viewを使用してエクスポートした下線部分の温度曲線図

当該現場には2つの難点が存在する：

- 1、建築表面の温度差は通常は小さく、約3度である。特に撮影当日は曇りで、壁面における明らかな温度の上昇・下降の過程が不足しており、そのため十分優れた熱感度によって微小な温度差を区分することが必要であったが、フルークのサーモグラフィでは0.03℃に達し、微妙な温度変化を鮮明に表すことができた。
- 2、団地は高層建築で、顧客は一枚のヒートマップで、建築物全体の全ての問題を探し出す必要があったので、距離を十分に確保する必要があった。一方、壁面は各レンガのサイズが約0.2m×0.4mであり、へこみの面積はさらに小さい。そのため、小さなターゲットを遠隔検査するサーモグラフィの能力に対する要求が高く、IFOVというパラメータが重要な役割を果たすことになる。フルークのマスターセレクションの標準レンズ下でのIFOVは0.6mRadに達し、超望遠レンズは0.1mRad、即ち100メートル外で10cmの問題点を見分けることができる。

現場検査における注意事項：

- 1、太陽直射面に対しリアルタイムに検査することを避け、太陽光を高温熱源とし、検査結果に影響が及ぶ可能性がある。
- 2、晴れた日の最良の検査時間は夕方であり、建物の外表面に放熱降温のプロセスが生成される。
- 3、雨天の最良の検査時間は翌日の朝であり、建築表面の昇温プロセスによって、壁面はへこみの中の水分より速く上昇する。
- 4、壁面は温度差が微小なターゲットに属するため、問題をより良く発見するために、パレットのスパンの上限と下限を実際の温度が表示数値の近くまで短縮できる。

業界への応用

建築科学研究院、大学の土木学院、建築省エネルギー監視会社、都市行政会社、不動産会社等。