

赤外線熱画像法 による建築物診断



建物外壁は定期的な診断が義務付けられています

近年、外壁材の**落下事故**が続発し、**社会問題**としてクローズアップされました。



そこで、建物外壁の安全管理の必要性が指摘され、建設省の診断指針^{注)}に基づいて、**定期的な診断が義務付けられています。**

注) 建設省建築技術審査委員会・外壁タイル等落下物対策委員会
「剥離による災害防止のためのタイル外壁・モルタル塗り外壁診断指針」1990年

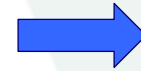


これまでの調査方法

- 手法

目視による外観検査

ハンマー等による打音検査



剥離箇所を特定

- 問題点

目視点検 : 表面に現れない変状の識別不可

打音検査 : 足場が必要・点での調査



赤外線熱画像法は、
この問題点を解決します！



赤外線熱画像法の特長

非接触・非破壊で計測

遠方から広範囲を瞬時に計測



赤外線熱画像装置は
容易に広範囲の温度分布を把握できます！



赤外線とは

赤外線は全ての物体から放射されている
目に見えない電磁波です。

放射エネルギーは温度に比例して大きく
なります。



温度が低い
赤外放射小さい



温度が高い
赤外放射大きい



赤外線でなぜ温度が測れるのか？

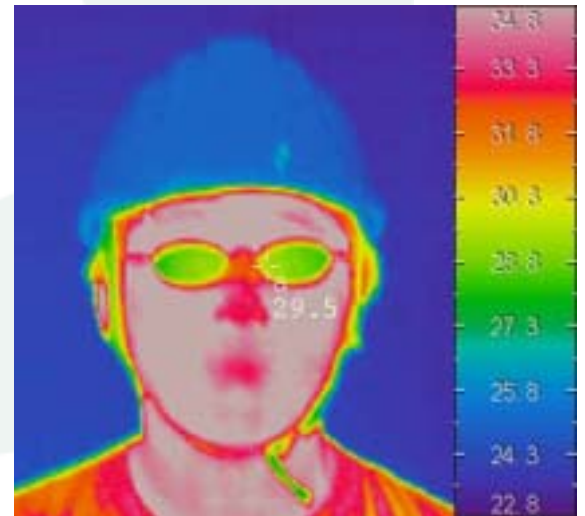
サーモグラフィー装置

測定温度： -20 ~ 250
最小温度分解能： 0.08
熱画像画素数： 320 × 240

物体から放射する
赤外線を検出

赤外線エネルギーを
温度に換算

赤外線熱画像を表示



大地のいっぴきを技術でキャッチ

株式会社 村尾地研

調査の流れ

概査

精査

赤外線熱画像調査



測定 解析・考察

空洞・剥離・漏水部の
範囲を推定

目視調査

表面の剥離・ひび割れ状況
表面の脆弱化（ハンマーで確
認）
亀裂・漏水の有無

老朽化の
可能性あり

老朽範囲確認の調査

超音波測定
シュミットハンマー測定
コンクリート圧縮試験
鉄筋調査 等



空洞・剥離・漏水部
の範囲を確認

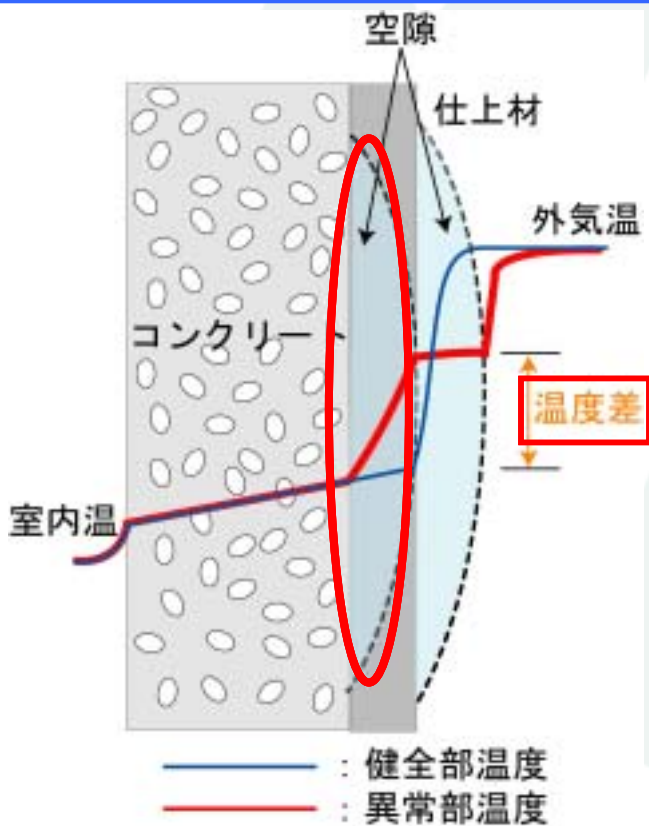


大地のいい頂きを技術でキャッチ

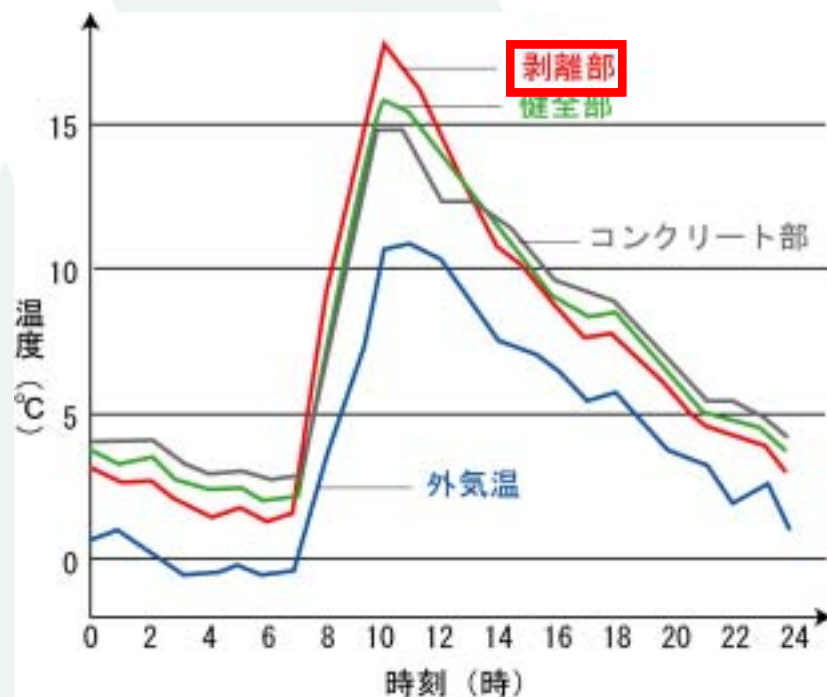
株式会社 村尾地研

構造物の温度性状

空洞や剥離部では、健全部と比較して1日の温度差が大きく、逆に湧水部や漏水部では温度差が小さくなる傾向を示します



外壁診断の概念図



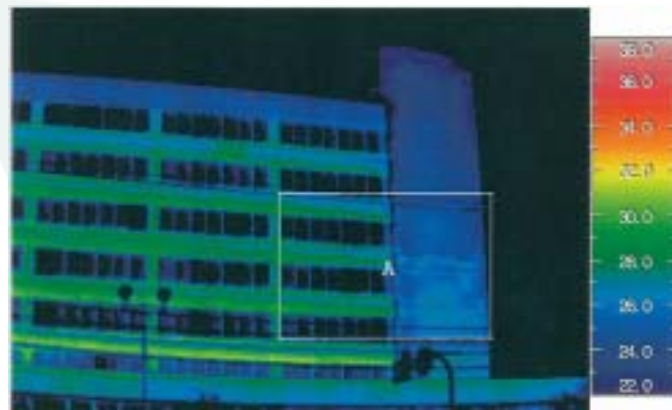
外壁の1日の温度変化



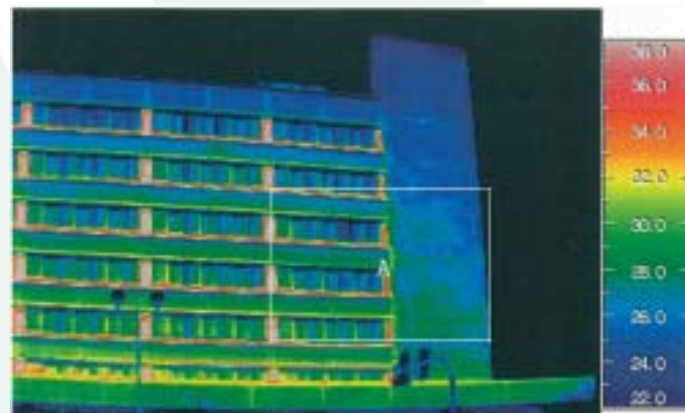
測定：2時刻間の熱画像



可視像



低温時熱画像



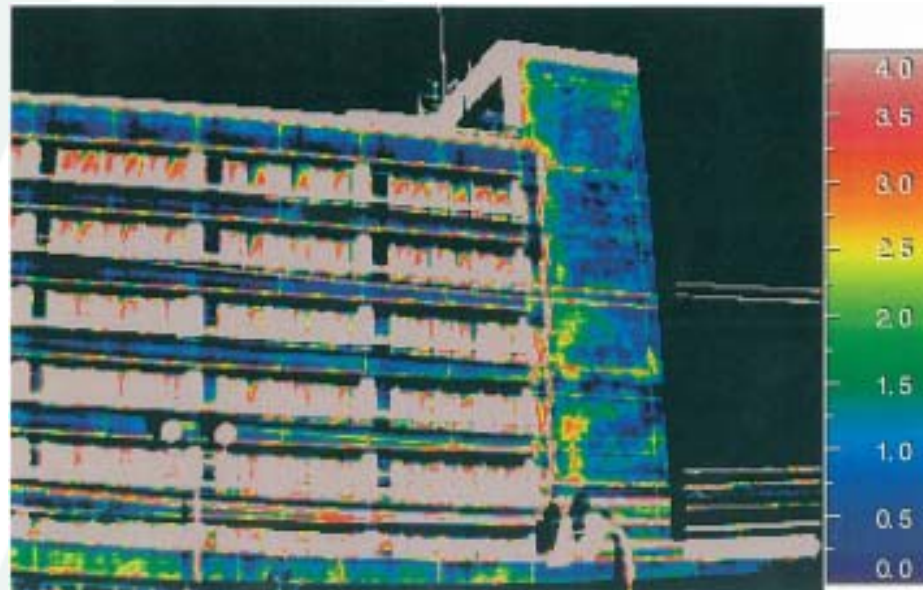
高温時熱画像



解析・考察：2時刻間の差画像



可視像



減算結果 温度差画像

2時刻の熱画像から**温度差画像**を作成し、外壁表面における温度変化の特徴を把握します。

老朽範囲確認の調査

ひび割れ・剥離
空洞・強度
に関する調査技術

項目	内容
超音波測定	コンクリートのひび割れ深さ、強度・劣化深さを検査



コンクリート強度
に関する調査技術

項目	内容
シュミットハンマー測定	コンクリート表面を打撃し、その反発度を測定。この半端度を強度推定式に代入し、コンクリートの圧縮強度を推定
コンクリート圧縮試験	コア採取を行い、そのコアを用いて圧縮試験を行う



鉄筋に関する
調査技術

項目	内容
配筋調査	電磁波を表面から内部に向けて放射し、その反射信号を受信することにより、鉄筋の位置、かぶり厚さ等の状況を調査する
腐食調査	コンクリート表面の自然電位分布により自然電位を測定し、鋼材の腐食状況を調査する
中性化試験	コア採取およびハツリを行い、フェノールフタレイン溶液により中性化深さを調査する



大地のいい頂きを技術でキャッチ

株式会社 村尾地研

事例1 断熱状況調査

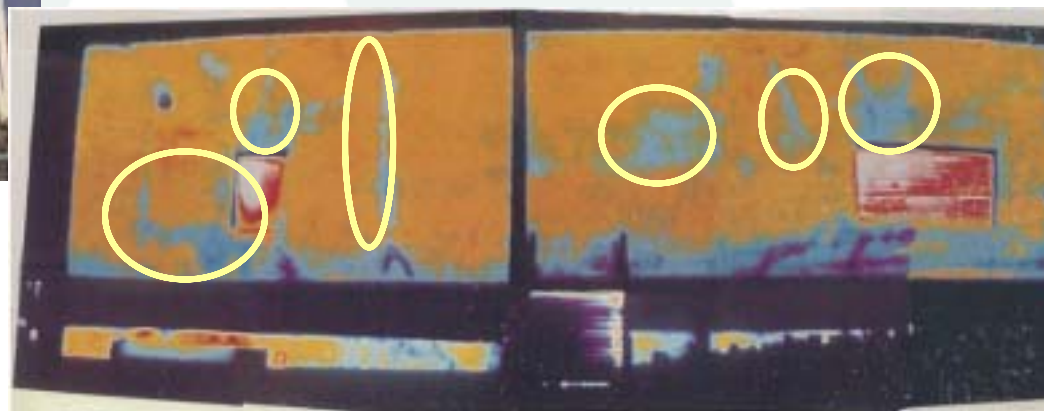


一般住宅を冬季に調査した結果です。
1階は暖房が入っているため窓ガラスも高温になっています。

壁断熱材の不良により窓の左側から暖房熱が漏れ、外壁が高温となっている様子が判明しています。



事例2 ひび割れ樹脂注入補修の確認



樹脂注入によるひび割れ補修の成果。青く細長い所が注入後。



事例3 屋上の漏水調査



部分的な**低温部**があります。

これは、防水層と屋上スラブの間に**雨水が滞留**しているためです。

将来的な漏水が懸念されます。

赤色の高温部の箇所はシート防水の膨れを示します。



大地のいきさを技術でキャッチ

株式会社 **村尾地研**

事例4 外壁診断調査

改修工事前

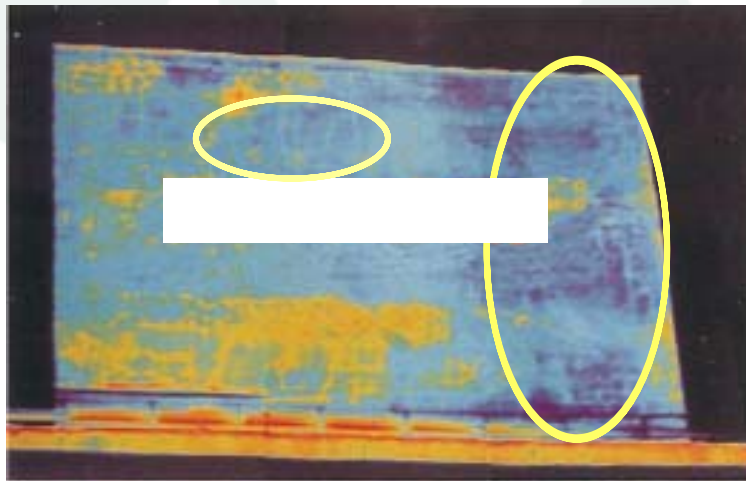
広範囲にモルタルの浮きが見られます。

（高温部：オレンジ～赤の範囲）



改修工事後

樹脂注入により、モルタルの浮きが解消されています。



その他の活用方法

タイル・モルタル等の浮き

ジャンカ（豆板）

コンクリート・モルタル内等の滞留水

補修アンカーピン

注入樹脂

床暖房の熱効果

その他にも、機械・設備の保全、金型・電気製品等の品質管理、電子基盤等の熱設計等にも利用可能です



大地のいい向きを技術でキャッチ

株式会社 村尾地研