



## インスペクターの道具について語ろう！

## 赤外線建物診断の基本を知ろう！ -前編-

我々インスペクションの現場にも浸透してきたサーモグラフィー。i-phoneに装着する数万円程度のものから数百万円クラスまで様々ありますが、サーモグラフィー画像が誰でも簡単に撮れる時代になりました。

問題はその画像で何をどう読み取り、診断に活かすかですが、知識のないまま画像を見て判断するのは危険。それこそ誤診に繋がる危険性があるのではないか？という懸念もあります。

今回はJSHI賛助会員で「赤外線建物診断技能師」の研修・資格試験を実施されている街と暮らし環境再生機構の中嶋俊一さんをお招きして、サーモグラフィーによる建物診断の基本を教えてくださいました。(今号・次号の2回連載)



街と暮らし環境再生機構  
(TERS)  
中嶋 俊一さん

話し手 街と暮らし環境再生機構(TERS) 中嶋 俊一さん  
聞き手 ホームインスペクターズジャパン編集部

## そもそもサーモカメラとは…その原理と特徴

**編集部** 今日はよろしくお願ひいたします。我々は赤外線カメラとかサーモカメラと言っていますが、そもそも正式にはなんと呼ばれる機材なのでしょう？

**中嶋氏** 赤外線カメラには大きく分けて2方式あって、住宅診断に使うものはパッシブ方式というものです。これは物体から出てくる熱(赤外線)を捉えるカメラで、正しくはサーモグラフィーと言います。診断対象の壁面から出てくる赤外線を捉えて、その量を色の分布で見えるように視覚化するものです。一般に赤外線カメラというと、暗いところでも物が見える「暗視カメラ」を指すことが多く、こちらは自ら赤外線を放出して、その反射を捉えるカメラです。こちらはアクティブ方式と呼ばれます。

**編集部** よく「透視ができるカメラ」といわれているのがアクティブ方式ですか？昔、盗撮に使えると話題になったカメラがあったような…(笑)

**中嶋氏** たしかに服を通して体の輪郭が見えると騒がれたものはありましたが(笑)それはパッシブ方式のカメラです。しかも、あたかも透けて見えているように見えるだけで、別に透けていないんですよ。赤外線というのは、透過性は低いんです。壁の中を透視しているように思われますが、実際は壁の表面からせいぜい5センチ程度の深さで、壁から放出される赤外線をキャッチし、その温度差を画像化しているわけです。透けて見えているわけではありません。

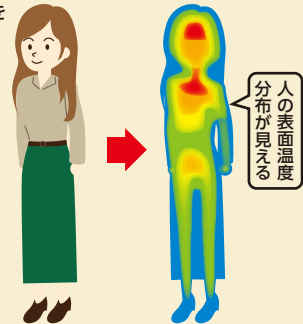
**編集部** 残念…透けて見えるわけではないのか…つまるところ、インスペクターが仕事に使えるのはパッシブ方式のサーモグラフィーという事ですね。

**中嶋氏** なんとなく赤外線カメラと言ってしまうけど、サーモグラフィーが正しい言い方です。

### パッシブ型:サーモグラフィー

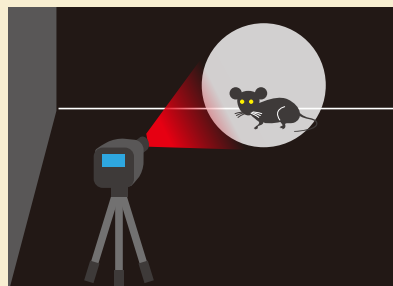
対象が放出している赤外線をキャッチして画像化する

インスペクションに使えるのはこちら



### アクティブ型:赤外線カメラ

対象に赤外線を当てることで暗いところのモノを見えるようにする。



## 「使える」サーモグラフィーの要件とは

**編集部** インспекションの現場で知りたい情報というのは、雨漏り、断熱欠損、あとはせいぜい筋交いの有無などですが、このレベルで使い勝手の良いカメラの仕様というのはどのようになりますか？もちろんコストも大切ではありますが…

**中嶋氏** メーカーによって価格差は結構ありますが、スペックで選ぶのが良いと思います。どんな項目で選べば良いかというと、これは熱解像度という事になります。熱解像度とは温度を測るポイントの数の事です。縦横の測定ポイントの数に応じて●×●という形であらわされます。雨漏りや結露を見るためには熱解像度320×240のクラスのカメラが必要だと思います。価格は30万円から150万円くらいまでと幅があります。

**編集部** よく見かける10万円クラスだと難しいですか？

**中嶋氏** その価格帯だと熱解像度160×120クラスですね。測定場所の環境次第では雨漏りなどの微細な温度変化を読み取れないこともあります。参考程度に使うにはよいかもしれませんが、正確な診断には心許ないと思います。慎重に調べてお客様に安心感を与えるという場合はもう少し高い熱解像度の製品をお勧めします。ただ、断熱欠損の測定の場合は雨漏りや結露よりは温度差が大きいので、その目的内では160×120クラスも使用できると

思いますよ。でも筋交いの有無を判定するのは難しいかな。構造材にしっかり断熱材が入っていたり、壁が厚かったり、室内外の温度差の少ない地域ですと熱解像度が低いカメラでは判別が難しいです。

**編集部** i-phoneに装着するタイプってどうでしょう？

**中嶋氏** 主力製品でも熱解像度160×120クラスなので、診断する内容にもよりますが、細かなチェックは難しいですね。画質も荒いので、微小な温度差の場合は赤外線診断に慣れている方ならともかく、慣れていない方は画像から結果を判断しにくいと思います。

**編集部** 30万円クラス以上が無難という事ですね。一番怖いのは撮影者自身が画像から読み取れないことです。ところで、12条検査にはサーモグラフィーを使っても良いのですか？性能の基準があったような気もしますが。

**中嶋氏** 12条点検ではよく使われています。この場合は素子の大きさの目安があって、25ミリ/ピクセルという仕様が必要になります。ともあれ、10階建ての建物を地上から検査するには200万円以上するサーモグラフィー(熱解像度640×480)が必要になりますが、戸建て住宅の検査ではそんなスペックは必要ありません。

## サーモグラフィー 使用上の注意点…雨漏り・断熱欠損の診断の場合

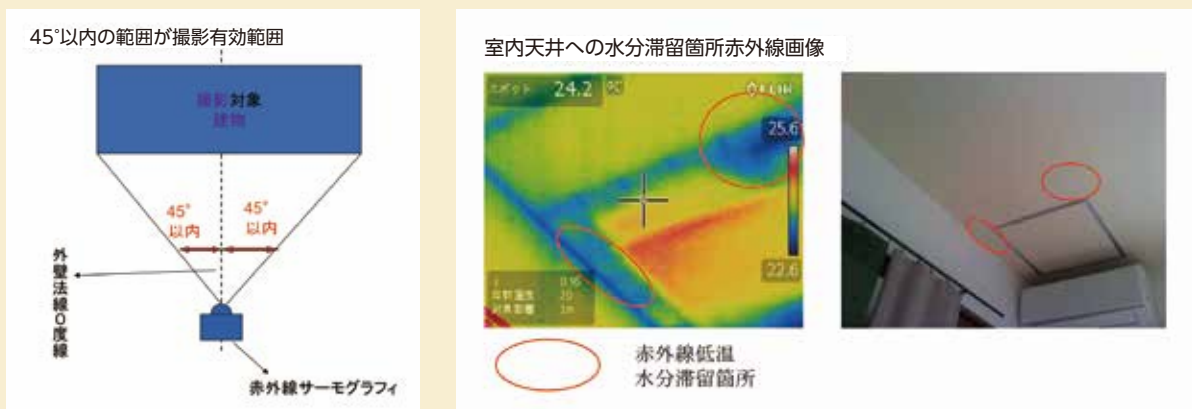
**編集部** 一般論として、サーモグラフィーカメラを使う上で注意すべきポイントを教えて欲しいのですが。

**中嶋氏** 診断する内容ごとに違ってくるのですが、まず雨漏りの診断の時は水が残っている状態でないとわからない訳です。最低でも1週間以内に雨が降った状況が必要です。あと、サーモグラフィーは相対的な温度差を見るため、なるべく広範囲を画角に入れると比較対象が増えてよいと思います。また、真正面からとる分には良いのですが、45度を超えると赤外線の放出量が減少するので対象に対して45度以内の角度で撮影するように心がけてください。(図1)

**編集部** 仮に2m離れて正面から撮影するなら縦横4mの範囲が写るようにすれば良いと考えればいいですね。6畳間なら長手が3.6mあるので、できるだけ広く撮るなら1.8mくらいの距離で正面から撮影するといいのかな。

**中嶋氏** そのイメージでよいと思います。あと、水は蒸発する時に気化して周りの熱を奪うので壁の表面の温度に影響することがあります。降雨中や湿度の高い日は正確性が落ちるといえるか、なるべく湿度の低いときに調査するのが良いですね。

図1



**中嶋氏** また、降雨後に温度がどんどん低下している時は温度差が出にくくなっている可能性があるため、あまりサーモグラフィー撮影には向きません。

**編集部** つまりは雨漏りの診断は、雨が降った日の1週間以内で晴れた日(湿度が低めの日)が一番良いわけですね。

**中嶋氏** その通りです。あと、雨漏り診断の場合に限りますが、壁の温度が上昇していく時、または温度があまり変わらない時に調べるべきで、壁の温度が下降していく時には調べない方が良いでしょう。

**編集部** それはどうしてでしょう？

**中嶋氏** 専門的になりますが、溜まった水で壁面に温度差が出る状況というのは、一つは水が気化する時、もう一つは溜まった水の熱容量が影響する時です。壁の温度が下降している局面では、気化で温度が下がる分と溜まった水の熱容量で温度が上がる分が相殺してしまい、きちんと測定できなくなることがあるのです。

**編集部** いやはや難しいものですね。

#### ■サーモグラフィーによる雨漏り診断のポイント

診断(撮影)に適した時期	降雨後1週間以内
診断に適した天候	晴れ、または湿度の低い日
診断に適した気温変化	気温が上がっていくか、温度変化がない状況

**編集部** 次に断熱欠損の診断ですが、室内外の温度差を上げて室内から撮影しているのですが、これは正しいですか？

**中嶋氏** はい、それで正解です。室内側の壁の温度と室外側の壁の温度差が大きいほどしっかり出ますね。冬は暖房をつけて、夏は冷房をつけてという事になります。

**編集部** さらにお聞きしたいのですが、例えば外側からチェックしたい場合もあると思います。その時に金属のサイディングなどを通してチェックできるでしょうか？

**中嶋氏** 我々も金属壁を通しての測定は基本的にダメだと教えています。特に水関係は難しいです。断熱欠損などは建物の構造によっては判る場合もありますが、それでも通気工法だとまず測定できないのではないのでしょうか。構造次第としか言えないのが現状です。

**編集部** なるほどやはり金属サイディングは難しいんですね。あと、我々は古い物件も診断しますが、モルタル壁などだと屋外からの診断もできそうですね。

**中嶋氏** はい。きちんと室内外の温度差を作れば、モルタル外壁からの断熱欠損診断はできると思います。

**編集部** 実はこの連載の第一回で北海道エリア部長の古田さんがサーモグラフィーカメラの紹介をされたんです。その時に、画像は誰でも撮れるけれど診断が難しいという事を仰っていたのですが、その辺のポイントって何かあるのですか？

**中嶋氏** 実は見落とされがちなのがひとつあるんです。

**編集部** それは一体…

<次号に続く>

サーモグラフィーの深い世界。この後もサーモカメラの扱いで大切なポイント、誤診の原因となるノイズの話、インスペクションに於いてこれから増えそうな活用分野などなど、どんどん掘り下げたお話は次号でご紹介いたします！ご期待ください。

