

赤外線サーモグラフィによる設備診断

Facilities diagnosis by the infrared thermography

株式会社 サーマグラファー 山田浩文

CBM (Condition Based Maintenance) has high safety and high cost performance. "A vibration method" and "the lubricating oil method" are already applied in a chemical plant and the steel industry in our country as a maintenance method of a dynamic device such as the motor mainly.

However, the present status about the static machine such as electric facilities depends on TBM (Time Based Maintenance) .

I regard the temperature measurement of facilities and the transfer of the thermal energy as the most important element in CBM.

This report describes the example of the facilities diagnosis by the thermography.

Keywords: Infrared, Thermography, Thermal Energy, Condition Based Maintenance,

1. はじめに

一般産業界でも製造業においては製造原価の低減が最終的な目的である。

極端な例えは毎年設備を更新しても製品の工場出荷原価が1銭でも安くなるのであれば正解なのである。

10数年前のバブル期までは大量消費に答えるため、生産設備の安定操業の手段として設備の定期更新、メンテナンスを頻繁に行ってきた、いわゆるTBMである。

しかし景気の低迷と安い国外製品に対応するため設備投資を大幅に削減することを余儀なくされ、それまで過剰保全とまで言われた設備の安全マージンを年々食いつぶすこととなり、結果的に生産設備のトラブルが頻発するようになった。

数年前に起きた大手ゴム工場の火災をはじめ致命的な工場災害が以前に比べはるかに多くなっているとある損害保険会社は言っている。

ここでは、生産設備の動力である電気設備と燃焼設備に関わる赤外線診断を紹介する

2. 電気設備の赤外線診断

工場・プラントにおける電気設備は大別して「特高・高圧受変電設備」「低圧配電設備」「制御装置」「電気機械」に分けることが出来る。

「特高・高圧受変電設備」などは法令点検があり、

また「電気機器」は振動、超音波などの診断を従来から行っている。

電気設備の中でも保守・保全是疎かになっているのが低圧の配電設備である。

低圧配電設備は特高、高圧設備と違い、大きな電流を扱うため熱計測の必要性が最も高い設備である。

ジュール熱の法則に在るとおり

$$\text{発熱量} = I^2 \times R \times T$$

である。

低圧の設備における接触・接続抵抗の増加および放熱阻害は、重大な災害につながる要素と考えられる。

低圧配電設備において従来から行われている点検は、停電時の外観目視及び端子部の締め付けトルクの確認が行われているが、この作業において点検中は停電させることが必須となり、生産設備の稼働率に多大な影響を与えることになっている。

端子部の締め付け不良はこの点検にて発見できるが、接触面の酸化等による不具合は発見できないばかりか、増し締めしても改善されない。また遮断器・電磁開閉器などの機器内部の不具合に関しては対象外となる。

近年行はスポット型の放射温度計にて接続部・接触部・充電による温度上昇部のある一点の温度を測定し、安全基準内にあるか否かの判断をしており、もし異常があったとしても設備にかかる負荷が低く発熱が少ない場合や端子部のように放射率が悪い場合、反射温度を拾い異常を見落とす恐れがある。

連絡先:山田浩文、〒214 - 0001 神奈川県川崎市多摩区菅 1-4-14、株式会社サーモグラファー、
電話: 044-944-9311、e-mail:yamada@thgs.co.jp

電気設備は 100%の負荷で稼働していることは殆んどなく、計測時の負荷と抵抗に応じた熱を発生しているため、その時点での温度値で良否の判定を下すことは重大な災害の原因を見落とすこととなりかねない。

赤外線診断を行う際には、どのような現象によって測定対象が現在の温度値や温度プロファイルを示しているかを理解しなければならない。

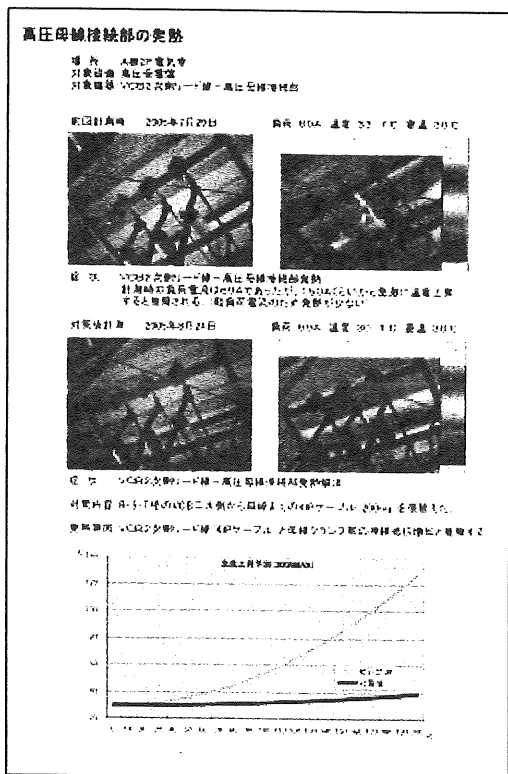


Fig.1 受変電設備診断事例

3. プラント設備における熱損失診断

プラント設備においてエネルギー損出は即製造原価に影響してくる問題であるが、熱の損出を改善するためにはコストが発生する。

コストの中身は、工事費と工事のために発生する生産ロスであり、それに対して熱損失からくるエネルギー損失と品質への影響を秤にかけるための具体的な現状把握に、赤外線サーモグラフィが用いられる。

サーモグラフィを用いる利点は、現行の熱量計などは 1 点での放散熱量しか得られないがサーモグラフィ法では 2 次元の温度マップが得られるため、熱リークの箇所及び範囲を特定できる。また各ピクセル毎の温度値を取得できるため特定された範囲の総放散熱量ならびに健全部との放散熱量の差分、つまり実質の熱損失量を解析結果として得られる。

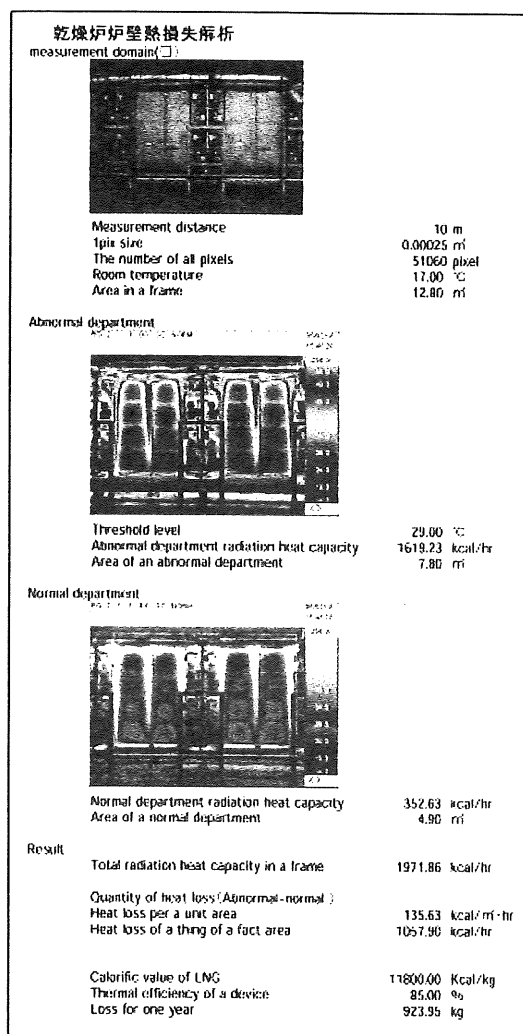


Fig.2 炉壁熱損失診断事例

4. おわりに

近年はアジア諸国の産業が活発になり、安価な労働力に対抗するため国内生産拠点の生産効率を上げる必要性が生じている。

そのために 3 年～5 年生産設備を止めず 2 4 時間操業を行う企業が突発的な設備の停止や災害を未然に検知し、必要な対策を立てる手段として CBM を導入しつつある。また、京都議定書、ISO 14000 に絡み省エネルギー、CO₂ ガス排出の低減を果たす目的で熱損失の測定も積極的に行っている。

参考文献

[1]. 黒川賢 “リモートセンシング熱イメージ法” 1995.6 コロナ社