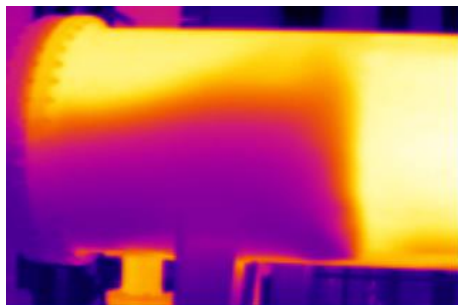


熱交換器

工業生産において、熱交換器の効率は全工程プロセスに渡り、全体的な経済効果に対し巨大な影響を与える。また、その故障は肉眼では観測できないものが多く、例えば以下のとおりである：チューブの破裂、チューブの詰まり、セパレータの腐食等。赤外線サーモグラフィを使用すると、熱交換器の性能の低下及び正常な機能から外れた現象をすぐに発見することができる。これはメンテナンス前の準備作業にとって極めて重要である。



熱交換器の簡単な説明

熱交換器は、高温流体の一部の熱を低温流体へ伝達する設備であり、熱交換器とも呼ばれる。

1 熱交換器は熱伝達の原理に基づき、以下のように分けられる：

a) 表面式熱交換器：表面式熱交換器は、温度が異なる二種の流体が壁面で分かれる空間内へ流動し、壁面の熱伝導及び流体の壁表面における対流によって、二種類の流体間で行う熱交換である。表面式熱交換器はシェルアンドチューブ式、スリーブ式及びその他のタイプの熱交換器を有する。

b) 蓄熱式熱交換器：蓄熱式熱交換器は固体物質で構成される蓄熱体を介して、熱を高温流体から低温流体へ伝達し、熱媒体がまず熱固形物質を加熱することによって一定の温度に達した後、冷たい媒体が固体物質によって加熱され、これにより熱伝達の目的を達成させる。蓄熱式熱交換器には、ロータリー式、バルブ切換式等がある。

c) 流体接続間接式熱交換器：流体接続間接式熱交換器は、二つの表面式熱交換器がその中を循環する熱担体によって連結された熱交換器であり、熱担体は高温流体熱交換器と低温流体との間を循環し、高温流体で熱を受けて、低温流体熱交換器で熱を低温流体へ放出する。

d) 直接接触式熱交換器：直接接触式熱交換器は、二種類の流体が直接接触して熱交換を行う設備であり、例えば冷水塔気体凝縮器等である。

2 熱交換器は用途によって以下のように分けられる：

a) 加熱器：加熱器は流体を必要な温度に加熱するが、加熱流体は相の変化が発生しない。

b) 予熱器：予熱器は予め流体を加熱して、工程操作のために標準的なプロセスパラメータを提供する。

c) 過熱器：過熱器は流体（プロセスガス又は蒸気）を過熱状態まで加熱するために用いる。

d) 蒸発器：蒸発器は流体を加熱するために用いられ、沸点以上の温度に達したら、その流体を蒸発させ、通常相の変化を有する。

3 熱交換器の構造に基づき、以下のように分けられる：浮動ヘッド式熱交換器、固定チューブ・シート式熱交換器、U字型チューブ・シート熱交換器、シート式熱交換器等。

赤外線サーモグラフィは何を検査するのか？

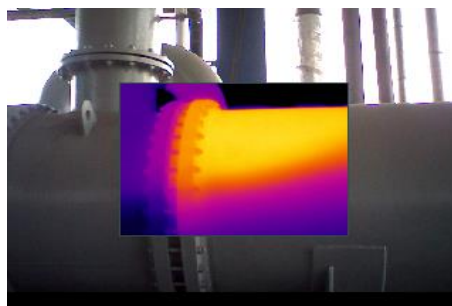
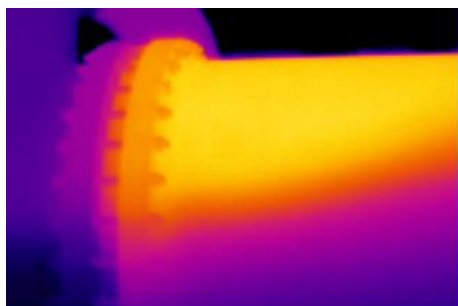
1 シート式熱交換器に対し、主にガスケットの漏れを検査する。

2 浮動ヘッド式熱交換器、固定チューブ・シート式熱交換器、U字型チューブ・シート熱交換器に対し、主に以下の検査を行う：

a) 深刻な腐食（例えば、蒸気、硫化水素、二酸化炭素）によって引き起こされたチューブの漏れを検査する。

b) チューブとパツフルの溶接不良、腐食等によって引き起こされた継ぎ目の漏れを検査する。

- c) 熱交換器のチューブに、スケール、コーキング等によって引き起こされた詰まりを検査する。
- d) 熱衝撃、振動によって引き起こされたフランジ漏れを検査する。
- e) 浮動ヘッド式熱交換器の小さな浮動ヘッドの漏れを検査する。
- f) 熱交換器の保温効果を検査する。



熱交換器のチューブの破裂によって引き起こされた温度異常

赤外線サーモグラフィによる熱交換器検査の優位性

1 熱交換器によく見られる故障には、腐食により引き起こされたチューブのひび割れ、熱交換器のセパレータの腐食による漏れ、チューブのスケールの詰まり等が含まれ、これらの故障は肉眼で観察することができず、これらの故障が軽い場合は、熱交換効率に影響し、正常な生産パラメータを保証できず、製品の品質が低下する。深刻な場合は、計画外の操業停止をもたらし、メーカーに重大な経済的損失が及ぶ。赤外線サーモグラフィはプロセス産業の生産需要をちょうど満たし、非接触の赤外線温度測定方法を採用して、作業スタッフにこれらの故障を迅速に発見させ、パラメータをすぐに調整し、又は設備のメンテナンスを行う。これにより安定性と安全性のある運転が確保される。

2 Flukeが既に特許出願したIR-Fusion技術は、赤外線画像を撮影する以外に、一枚のデジタル画像を同時に取得し、これらを融合させると、故障の識別及び位置決め役に立ち、それによりすぐに正確に故障を修理することができる。

3 Fluke Tiシリーズのサーモグラフィには、強力な機能のソフトウェアが搭載されており、サーモグラフィ画像を保存及び分析し、且つ専門的なレポートを作成するために用いられる。当該ソフトウェアによって、サーモグラフィからダウンロードした画像の中に保存されている放射率、反射温度補正及びパレット等の重要なパラメータに対し調整を行うことができ、そしてこれらは全てオフィスで行うことができ、検査の安全性及び利便性を向上させる。

典型的な顧客

石油化学業界、製薬業界

現場ではどのような問題に遭遇する可能性があるか？

1 熱交換器の保温層が比較的厚い場合、内部の温度差が設備の表面に伝わりにくいため、故障箇所を測定することも比較的困難である。

2 一部の設備のシエルは光沢のある鉄又はステンレス鋼であり、その放射率は低く反射率が高く、近くの高温放射源を赤外線サーモグラフィに反射させることは非常に容易であり、深刻な干渉が引き起こされる。このようなパイプラインを撮影する時には、塗料（任意の色）を噴霧して塗装し、当該部位の放射率を向上させることができる。

どのようにしてはっきりとしたサーモグラフィを撮影できるか？

1 温度差が比較的小さい場合、できるだけ熱感度の高いサーモグラフィを選択する。

2 撮影時には直射日光の撮影をできるだけ回避することに注意を払い、影の箇所では液面線を撮影すると太陽の干渉を受けにくく、効果がより高い。

3 撮影時には周囲に他の熱源があるかどうかを注意して観察し、特に表面が比較的明るい熱交換器に対しては、そのシエルは周囲の熱源をより反射しやすく、検査の妨害を引き起こすため、撮影時に周囲に熱源がある場合には、撮影角度を変更されたい。

4 まず自動モードを使用して測定する熱交換器の温度範囲を測定する。その後手動でレベル及びスパンを設定し、温度範囲を最小に設定し、且つ以前に設定した温度範囲（各計器の最小温度範囲は異なる）も含まれる。

5 アルミ箔又はステンレス鋼のようなタイプの高反射金属材料を外層とする熱交換器について言えば、熱交換器用塗料（任意の色）を噴霧して塗装し、当該部位の放射率を向上させることができる。