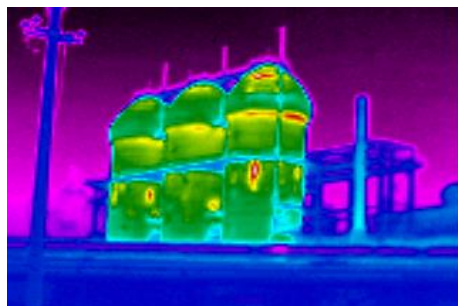


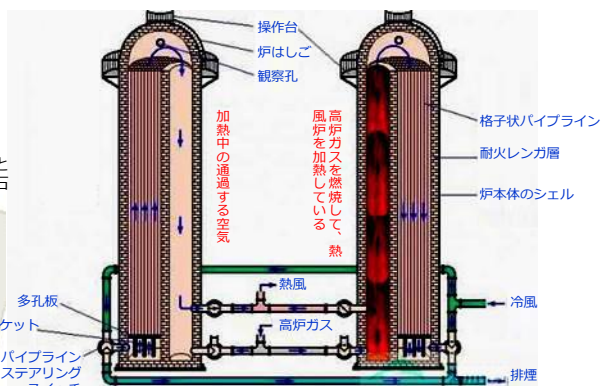
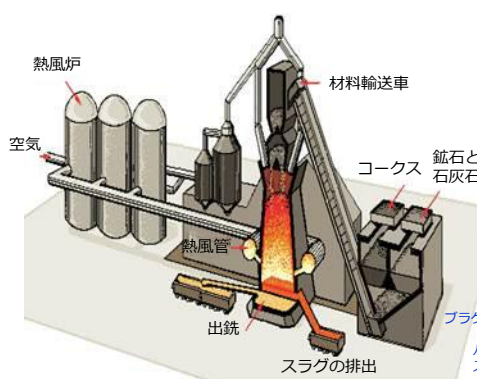
## 熱風炉の検査

熱風炉は、高炉の加熱のため風を送る設備であり、近代的な高炉には欠かすことのできない重要な構成部分である。熱風炉は、ライニングが生産中に焼損されやすいが、炉は密閉されているため、焼損箇所が見つかりにくい。サーモグラフィを使用するとライニングの破損位置を検査することができ、すぐに検査・修理を行うと、熱風炉の耐用年数が大幅に延長される。



### 熱風炉とは何か？

熱風炉の役割は、高炉内へ熱風を提供することである。熱風炉内には多くの耐火レンガが積み重なった格子があり、高炉製鉄時に発生したガスが最後にここへ送られて燃焼を行う。空気が熱風炉を出る時、温度は1250℃にも達する。熱風炉に冷風管と熱風管を接続し、送風機から大量の冷たい空気が熱風炉へ押し込まれ、加熱された後の熱風が、再び熱風管から高炉内へ吹き込む。高炉の炉床上部に炉の周囲に沿って十数本から数十本の風を送るパイプが並んでおり、パイプを炉の風口に接続し、予熱された空気と炉内に噴出した燃料が、これらのパイプを通して炉内に噴入する。この時炉内に入った予熱された空気がコークスと激しく反応して、ガスが生成され、同時に炉の内部に沿って上昇し、1650℃に達し、炉の材料が変化して鉄水とスラグになる。



### 現在熱風炉の検査にはどのような方法があるか？

熱風は、現在、鋳鉄炉システムの高温であるため、通常内部にいずれも耐火レンガがあり、製鉄所では通常赤外線温度計を使用して熱風炉の耐火レンガの脱落検査を行っている。

### 赤外線温度計の使用による熱風炉検査にはどのような問題が存在するか？

赤外線温度計の光学係数は通常約20:1であり、検査距離が10メートルである場合、ディスプレイ上の温度は直径0.5メートルの円の平均温度であり、即ち、0.5メートルより小さい物体は10メートル離れた場所では正確に検査できないが、耐火レンガの幅は通常約10センチであり、また検査距離が比較的に遠い場合もある。このことから、赤外線温度計では耐火レンガの脱落部位を正確に検査できなくなり、検査漏れの隠れた危険が引き起こされる。

## 赤外線サーモグラフィではなぜ熱風炉の欠陥を効果的に検査できるのか？

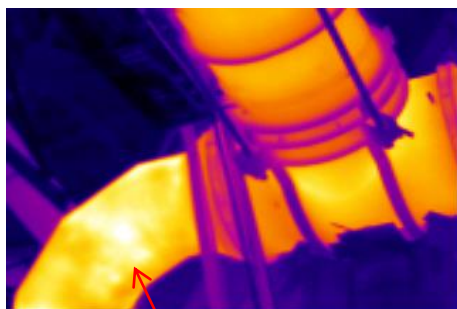
赤外線サーモグラフィで検査するのは、熱風炉のドーム型天井ハウジングの表面全体の温度分布の状況であり、検査漏れの可能性はなく、同時に赤外線サーモグラフィは10メートル離れた場所で最小5センチメートルまでの発熱ポイントを検査することができ、各耐火レンガ検査を効果的にカバーすることができる。

## サーモグラフィを使用してどのように熱風炉の検査を行うのか？

正常な部位のシェルの表面温度は通常150℃を超えず、超えた場合には、内部の耐火レンガに隙間がある可能性が説明され、高温部位が比較的大きい場合、内部の耐火レンガが脱落した可能性が説明される。

1 熱風炉のライニングは生産中に焼損されやすいが、炉は密閉されているため、焼損箇所が見つかりにくい。赤外線サーモグラフィを使用して熱風炉に対し赤外線検査を行うことができ、通常二つの部分に分けられ、一つは炉の本体、もう一つは炉の頂部であり、目づ円形天井とシリンダーの接合部位の検査にも注意する。診断は非常に簡単になり、撮影されたヒートマップ中の高温過熱部位は、耐火ライニングの欠陥に対応する。

2 熱風パイプラインの検査：鉄鋼企業では熱風パイプラインに対する検査が重視され、特に熱風パイプラインとパイプラインとが連結したコルゲート管の箇所では、内部が滑らかではないため摩擦が増大し、耐火レンガ脱落の潜在的危険があり、熱風の外部漏れが発生し、安全上の事故が引き起こされる可能性がある。

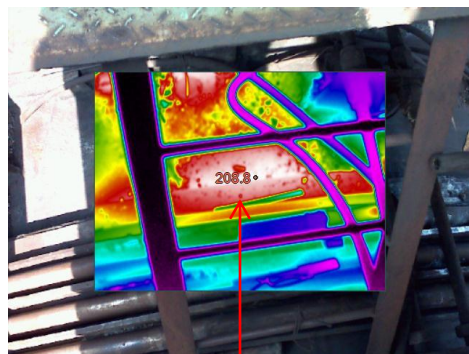


熱風メインパイプのパイプが湾曲した箇所で耐火レンガが破損している状況

## サーモグラフィを使用して行われる熱風炉検査についての注意事項

- 1 上に向けて撮影する時は、直射日光を避けるよう注意されたい。
- 2 赤外線-可視光線融合のピクチャーインピクチャー（PIP）機能の使用が推奨される。
- 3 過熱部位を発見した場合、チョークで対応する部位に印を付けることが推奨される。
- 4 熱風炉は高さが比較的高いので、安全に注意する。

## 現場の事例：ある冶金企業製鉄所の2号高炉の2号熱風炉の熱風メインパイプ



熱風パイプラインのコルゲート管の近くの208℃高温点、耐火レンガが脱落した可能性があるとして説明される



コルゲート管

## 業界への応用

各冶金業界の製鉄所。