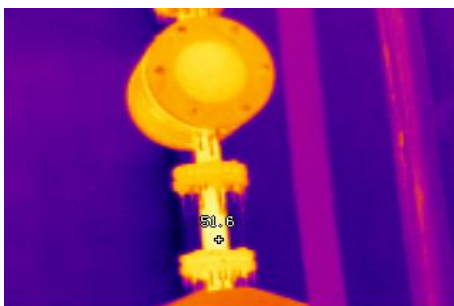


高炉冷却炉壁

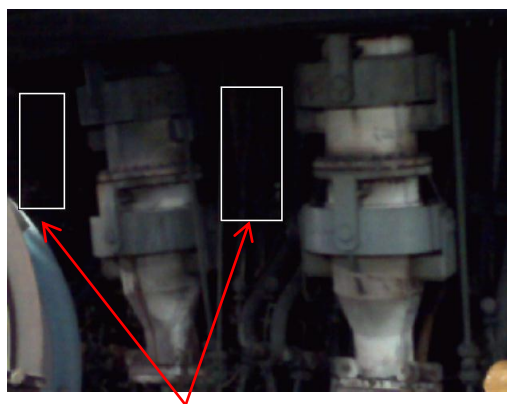
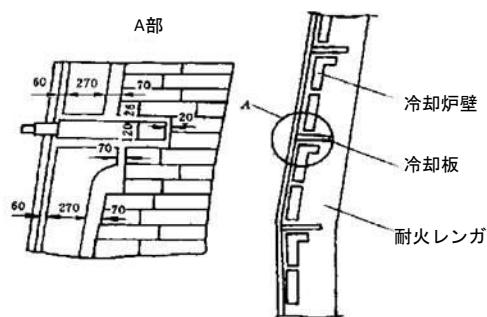
冷却炉壁は高炉の重要な冷却設備であり、高炉シェルが内部の高温により損傷を受けないように保護するが、しかしながら冷却炉壁は、水冷システムの閉塞により冷却効果が失われることが原因で、高炉本体の耐用年数及び生産の安全性に直接影響が及ぶ可能性がある。赤外線サーモグラフィは、高炉冷却炉壁の表面温度の分布状況及び水冷システムの入口と出口の水の温度を検査することができ、それにより生産の安全性が保障され、また高炉の炉本体の耐用年数が改善される。



高炉冷却炉壁とは何か？

冷却炉壁は平型水タンクとも呼ばれ、材質には鋳造銅、鋳鋼、鋳鉄及び鋼板溶接部品等があり、以上の各材質の冷却板は国内の全ての高炉で使用されている。冷却板は厚さ70～110mmであり、内部にシームレス鋼管が鋳造されており、冷却水の入口管と出口管は炉殻に溶接され、1枚の冷却板の面積は約2平方メートルである。

冷却炉壁の冷却原理は、冷却炉壁に一つの密閉された高炉の炉殻内部を囲む冷却構造を形成することによって、耐火材料に対する冷却及び炉殻の直接冷却を実現する。それにより耐火材料の耐用年数を延ばし、炉殻を保護する役割を果たす。



送風支管の中央部の黒いエリアは冷却炉壁である

現在送風支管を検査するためには、どのような方法があるか？

現在、製鉄所では通常赤外線温度計、熱電対を使用して冷却炉壁の検査を行っている。

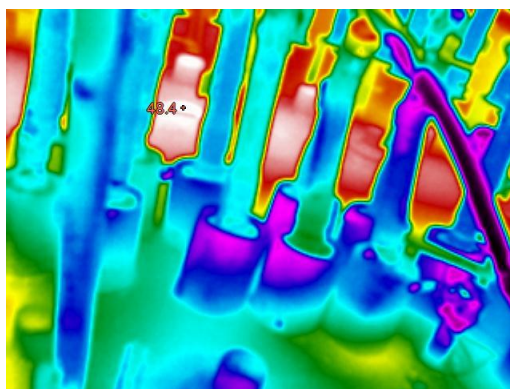
上記の手段による冷却炉壁の検査には、どのような問題が存在するか？

1枚の冷却炉壁の面積は約2平方メートルであるため、赤外線温度計と熱電対を使用する方法では、短時間（一般的な高炉での検査時間は8～12時間）で、高炉に設置された数百枚の全ての冷却炉壁を効果的検査することはできず、検査漏れの隠れた危険がもたらされる。

赤外線サーモグラフィを使用した高炉冷却炉壁検査の利点

- 1 冷却炉壁の早期欠陥をすぐに発見し、応急修理の時機を誤らない。
- 2 冷却炉壁の欠陥の部位及び損傷の程度を、迅速且つ正確に判定する。
- 3 検査を効果的に指導する。

赤外線サーモグラフィによって、高炉冷却炉壁の欠陥部位を確定し、欠陥の深刻さの程度、欠陥面積の大きさを分析して、施工方案を制定する。最後に、回復後の設備における安全で信頼性の高い運転を確保するために、赤外熱サーモグラフィを使用して施工の品質を検査してから引き取る。



高炉冷却炉壁の冷却サイクルの出口の水温は48.4℃であり、設備の運転は正常である

赤外線サーモグラフィ検査はどのように行われるか？

赤外線サーモグラフィを使用して高炉の表面に対し区画ブロックの検査を行い、且つ赤外線分析ソフトによって、得られたサーモグラフィに対し温度分布の分析を行う。冷却炉壁が存在する部位に対し、ヒートマップに基づき表面温度の分布状況を分析して、比較的溫度上昇が高い部位を見つけ出し、冷却炉壁の破損又は炉内のライニングの欠陥を判断することができる。

一般に冷却炉壁の表面温度は50℃以内であり、冷却炉壁の温度が100℃を超えた場合、冷却炉壁の水冷サイクルシステムに問題があることが前もって示され、冷却炉壁の表面温度が300℃を超えた場合、できるだけ早く補修しなければならず、そうでなければ短時間で高炉のシェルが焼損する可能性がある。

高炉冷却炉壁はなぜ故障する可能性があるのか？

冷却水中のカルシウムイオンとマグネシウムイオンが、酸化物の形で沈殿すると水垢が生成され、冷却効果が低下し、長い時間が経過した後、冷却サイクルに詰まりが引き起こされる。このため、冷却設備内の局所的な冷却水が沸騰することを回避しなければならず、水の入口温度と水の出口温度の温度差を制御する方法が採用される。一般的な要件では、水の入口温度は35℃より低くなければならず、気候が原因で40℃を超えてもならない。一方、水の出口温度は水質と関係があり、一般の状況では、工業サイクル水の安定した温度は50~60℃を超えない。

サーモグラフィを使用して行われる冷却炉壁の検査についての注意事項

- 1 高炉を停止してメンテナンスを行う時に、初めて検査を行う事ができる。
- 2 高炉下部の冷却炉壁の現場は比較的暗いので、照明器具を持参するのが望ましい。
- 3 冷却炉壁の近くに高温設備又はパイプラインがある場合、フルセットの作業服、作業用ブーツ、保護手袋を着用することが推奨される。

業界への応用

各冶金業界の製鉄所。