

(57) 平炉裏壁の高温冷却について

川崎製鉄千葉製鉄所

太田 豊彦・岡崎 有登

On "Hot-Water Cooling" of the Back Walls of Open Hearth Furnaces.

Toyohiko Ota and Arito Okazaki

I. 結 言

平炉における大量酸素の使用に伴ない、炉体損傷が増加し、全面的に塩基性煉瓦が使用されて来た。しかし吹精酸素量の増加は、天井のみならず前裏壁の損傷も増加し、従来の冷却水をとおす損傷防止方法では間に合わず、このために平炉稼働率を低下させることも生ずるにいたつた。そこで当所ではさきにドアフレームに使用して効果を収めた高温冷却方式を裏壁に採用、損傷防止に効果があつたのでその経緯について報告する。

II. 試験および設置経過

当所では平炉の増設、改造に伴ない、酸素発生設備の新設、移設を実施、昭和 35 年 9 月 6 日に完成した。2,000, 3,000 および 4,200 m<sup>3</sup>/h の酸素発生設備の稼働により平炉の酸素使用量が増加し、反面裏壁の損傷がいちじるしく、天井寿命も低下した。すなわち同年 9 月より 12 月までの間に 17 回の天井巻替を行なつたが、このうち裏壁の損傷に起因する天井寿命の悪化および平炉休止になつたものが 9 回を発生している。(他に天井煉瓦の材質のため、天井寿命が低下したと思われるものが 2 回あつた) 天井寿命の推移については Fig. 1 に示す。

従来の裏壁冷却方式としては、裏壁内に 50mm のパイプを 4 段に埋め込み海水冷却を行なつていたが、前述のごとく、効果が得られていないので、高温冷却方式を

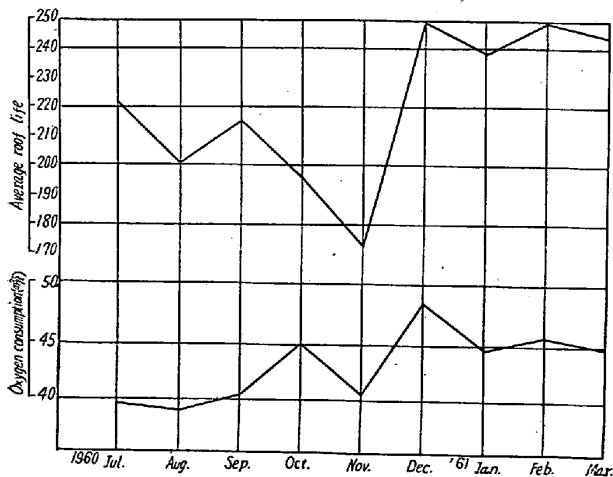
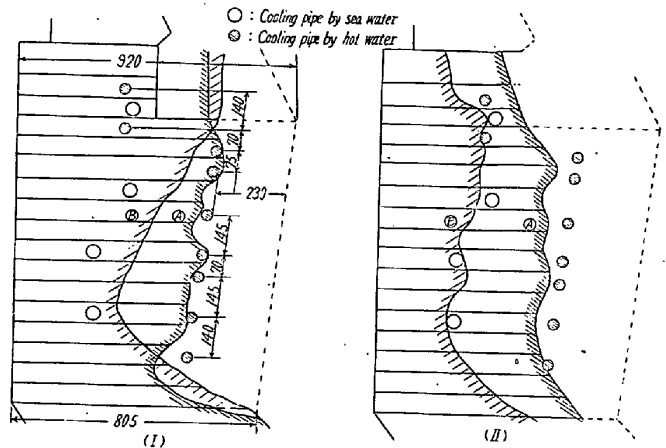


Fig. 1. Monthly operation results; average roof life, oxygen consumption.



(I) Roof life=149 (II) Roof life=236  
 (A) Residual back-wall surface of hot-water cooling side.  
 (B) Residual back-wall surface of sea-water cooling side.

Fig. 2. Back-wall after one campaign of the roof.

計画、試験を行なつた。

1. 高温冷却試験

高温冷却の利益については、35年 10 月の講演会において詳細を報告してあるので、海水冷却との比較の要点のみを以下に列挙する。

- イ. 冷却効果が大きいこと。
- ロ. 水量が節約されること。
- ハ. 良水使用のため、スケールおよび腐食の生じないこと。
- ニ. 廃熱回収が可能なこと。

そこで、4号平炉において試験した。

a. 試験方法

従来の冷却用海水管はそのまま使用し、南側裏壁のみに高温冷却管を並列、南北裏壁の熔損状況を比較した。このときの高温冷却管は STB 35 (外径 38mm, 肉厚 3.5mm) を使用、Fig. 2 に示すような炉内より煉瓦 1 枚約 230mm の位置に設置した。全長は約 13.5m (1.5m × 9 段)、これが全部露出した場合の蒸発量は計算上約 470kg/h となるので、すでに使用中の高温冷却のドアフレーム用給水設備の余裕で間に合うので、ドアフレーム用配管に接続した。高温冷却管内の高温高压水は汽水ドラムより循環ポンプで 5kg/cm<sup>2</sup> の差圧を得て、配管ヘッダーに入りおのおのの冷却管に分配され、熱吸収の後戻り配管ヘッダーに集合してドラムに帰り、蒸気のみが分離することとなる。

b. 試験結果

天井一代後の裏壁の状況を Fig. 2 に示すが、図より明瞭のように、高温冷却を施行した南側の裏壁の損耗は少なく、従来の冷却方法のみと比較してつぎのことがいえる。

イ. 熔損された煉瓦厚みについては、最大約 300mm の差を生じている。

ロ. 高温冷却管はいずれも露出していたが、なんらの損傷も受けていなかった。寿命の長かつた(Ⅱ)においては、海水冷却のみによる側では、最下段の海水冷却管は水洩れのため消滅していたが(平炉停止前 40 ヒートで、水洩れのため炉外で切断)、残り 3 本の上部 2 本も肉厚薄く水洩れ寸前の状態であった。

ハ. ドアフレーム用配管から配管したため、裏壁冷却のみによる発生蒸気量を知ることができなかつた。冷却管に付着した鋼滓が断熱効果を示し、この試験ではほとんど全蒸発量に変化を生じなかつた。上記の事実より、高温冷却は炉内に冷却管が露出するばあいも損傷を受けず裏壁保護に充分その効果を期待することができた。

2. 設置

上述の試験結果より、全平炉の裏壁冷却には高温冷却方式を採用することとした。しかしドアフレームに使用中の給水設備の余裕分のみで賄うこととしたため、高温冷却のみは困難であり、海水冷却との併用を行なわざるを得なかつた。現在裏壁冷却方法としては高温冷却管 3 段と海水冷却管 4 段を交互に配列して裏壁の保護冷却を行なっている。(Fig. 3 参照) 1号平炉の実績では、裏壁の熔損は充分に防止され、裏壁による天井寿命の悪化は認められず、現状では併用方法によつて裏壁を保護し得ることを確認した。本年 1 月、全平炉に本冷却方式が完成した。

III. 操 業 実 績

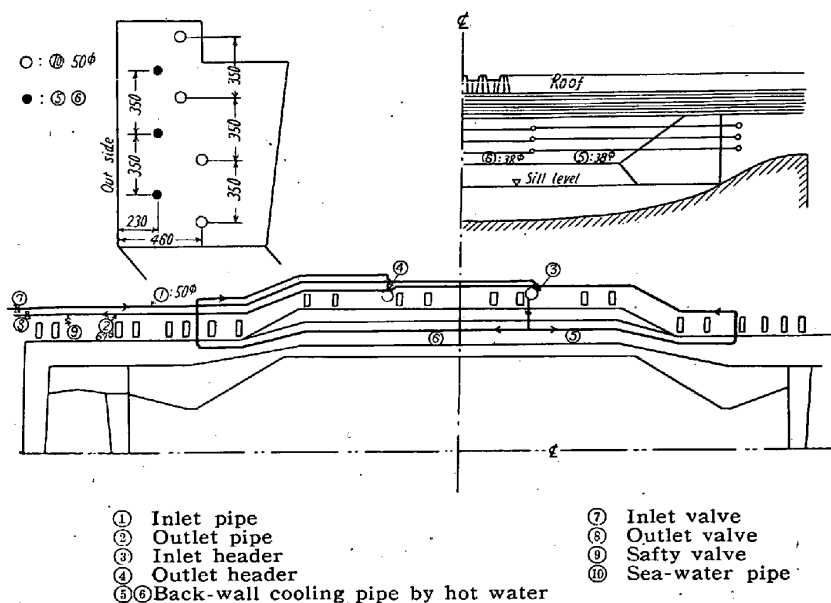


Fig. 3. Layout of back-wall cooling pipe.

以上の冷却方法を施行して以後は、つぎの事項が判明した。

1. 裏壁の損傷に起因する天井寿命の悪化は皆無となり、天井寿命は延長した。(Fig. 1 参照)
2. 裏壁損傷のため、稼働中に行なう裏壁積替の必要がなくなり、積替に要していた損失時間がなくなつた。
3. 蒸発量はドアフレームの分との合計しか記録されないため、明瞭ではないが、最大時(高温冷却管完全露出の場合)約 1 t/h 程度であり、発生蒸気を 10 kg/cm<sup>2</sup> 飽和、給水温度を平均 100°C とすれば吸収熱量は 590 × 10<sup>3</sup> kcal/h とみられるが、製鋼能率上なんらの影響も認められなかつた。

IV. 結 言

平炉裏壁に高温冷却を施行し、裏壁の熔損を効果的に低下せしめることができた。すなわち大量酸素使用時の裏壁熔損による天井悪化の防止、稼働中の裏壁補修時間の皆無および廃熱回収が可能になつた。

(58) 煉瓦炉床の築造と操業実績について

八幡製鉄所製鋼部

○甲斐 幹・朝隈重利・安永運嘉

Construction and Operation of an Open Hearth Furnace with a Brick Hearth.

Tsuyoshi KAI, Shigetoshi ASAKUMA, and Kazuyoshi YASUNAGA

I. 結 言

製鋼作業に携わる者にとつて安定した炉床で操業することが如何に望ましいかは論をまたないところである。現状の塩基性平炉炉床の築造方法としては、マグネシア・スタンプ法が最良なものとして支配的になつているが、この方法はマグネシアの粒度、スタンプの不均一性などの点から常に完全であるとはいえない。ことに炉一代操業の中期以降は炉床の損耗低下あるいは局部的な床掘れなどのため熱間での床直しを周期的に実施する必要がある、とくに全塩基性平炉天井に移行して炉そのものの寿命がいちじるしく延長した現在この床直しの存在は稼働率の低下はもちろんのこと不要の燃料およ