

(13) 平炉天井寿命の増加方法に関する検討

Study on the Methods for the Increasing Ceiling Life of Open Hearth Furnaces

S. Tamamoto, et alius.

住友金属工業, 和歌山製造所

高 椋 正 雄・〇玉 本 茂

I. 緒 言

平炉における天井の寿命は、平炉の稼働率、煉瓦原単位等におよぼす影響が極めて大であり、大抵の場合は炉体全体の寿命を決定するものである。天井寿命に影響をおよぼす因子として考えられる点は、操業状況、煉瓦材質、築造方法、昇熱方法、使用中のアーチの変形防止の方法、局部的な熔損が起つた場合の処置等である。また最近平炉に酸素を使用することにより、天井は益々苛酷なる使用条件にさらされるようになった。本報告は、当製鋼工場において塩基性 100 t 平炉の天井について種々の方法を検討実施の結果により徐々に寿命が増加してきた経過について報告する。なお当所の操業条件としては重油炉に改造以来天井温度の自動制御を行い、裏壁より 2ヶ所で天井温度を測定し、その平均値を天井温度とし設定点は 1680°C としている。

II. 天井寿命増加方法の経過

(a) 天井に塩基性煉瓦の採用

当所平炉天井は、昭和 27 年以前は全部硅石煉瓦にて築造していたが戦後塩基性煉瓦の急速なる発達とともにこれが天井煉瓦として、徐々に利用され始めた。当所でも逸早くこの検討を開始し最も手近な方法として塩基性煉瓦と硅石煉瓦を交互に巻く Zebra 天井を試験しこれの効果が明瞭に認められたので熔損の最も大なる裏壁前壁側抱き際に全面的に採用し、このため約 20~50% の寿命の増加が認められた。これと併行して抱き煉瓦も硅石から塩基性に変更し、さらに抱き際 2~3 列を全部塩基性煉瓦として所謂 Shoulders とした。これは前裏壁の寿命増加にも著効があつた。

(b) 箱型天井の実施

その後歐洲にて発達せる箱型天井の試験を実施した。この天井の特徴とする所はつきのごとし。

(1) 極めて堅固に箱型に築造する方式であるため、安定した構造であり、ボンデッドアーチであるためにアーチの荷重が均一になるために局部的なる変形が少い。

(2) 局部的なる熔損が起つた場合は従来の天井では平炉の燃料を切つて差換を行わねばならなかつたが、こ

れでは後差煉瓦を使用して差換の必要のある部分に後差煉瓦を埋込んで行き差換のための止炉時間が不要でありかつ作業も簡単で後差後のアーチの安定度も問題ない。したがつて平炉の稼働率の向上に有効である。

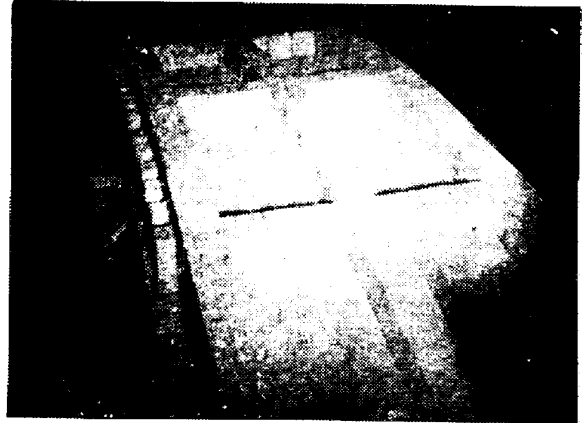


Fig. 1. Box roof

以上のごとき利点は明瞭に認められたのであるが、本天井の第 1 回試験では全部硅石煉瓦にて築造したために従来の欠陥であつた前裏抱き寄りの天井の熔損がやはり著しく、寿命の増加にまで到らなかつた。本天井の構造は Fig. 1 に示した。その後、さらに第 2 回試験として本方式の天井を築造し熔損の大なる部分について煉瓦材質を塩基性煉瓦に変更し、Basic shoulders, Zebra, Basic pannel として、後差煉瓦も塩基性煉瓦を使用し、第 1 回試験の弱点となつた部分を強化し、大巾なる天井寿命の増加を企図した。斯くして本天井により後差も含めて従来達し得なかつた 280 回の寿命に到達することができた。

しかるに 280 回後の本天井の損耗状況を観るに残存煉瓦厚さからはまだ相当回数 of 寿命の得られる見通しがあつたが、後差に使用した塩基性煉瓦の寸法上に多少難点があり、かつ塩基性煉瓦を後差した場合の変形防止方法が不十分であつたため、変形によつて止炉したものであつた。

そこで今後この防止策として後差煉瓦の寸法を考慮すべきであるとともに天井押え装置の重要性を痛感した。

(c) 天井押え装置の設置

天井押え装置は箱型第 1 回試験の際より実施したが、さらに一部改造し、現在も引き続き使用して効果を發揮している。その構造は図のごとし。(省略)本方式の天井押え装置の利点は

(1) 天井の長さ方向の全長にわたり全部のリブを押えることが可能である。

(2) 差換または後差の必要のある際、あるいは天井

巻換えの際の取除き取付けが極めて簡単である。

(3) スプリングにより常に任意の一定荷重を抱きにかけることが可能である。

等である。吾々は本装置単独の効果は明瞭にしていな
いが約 10% の天井寿命の増加に貢献しているものと考え
ている。

(d) 天井冷却送風機の設置

天井寿命の増加に役立つ今一つの方策として当所では
昭和28年頃より天井冷却送風機を設置していたが、送風
能力の不足、冷却方式の未検討のために充分なる効果を
期待し得なかつたが、最近になってこれを積極的に活用
することを始め、送風能力の増加および送風空気を煉
瓦表面に近接せしめるなどの手段により、その効果を明
瞭に認めることができた。すなわち従来使用したリブ型
Zebra 天井に (c) の押え装置の設置、天井空冷の実施、
さらに極めて局部的なる熔損部に後差を実施すること
により約 20~30% の寿命の増加を図ることができたので
ある。

(e) 後差方式を採用せる Semi Super Zebra 型天
井の実施

(d) にのべたごとく、箱型天井の利点は多くあつたが
この欠点とするところは

(1) 煉瓦の形状が複雑で種類が多い。

(2) 天井築造が難しく、築造に普通型天井の約 2 倍の
工数を必要とする。

点などである。そこで、これらを考慮して Semi Super
Zebra 型天井に後差方式を採用する試験を実施したが
ほぼ満足すべき効果を得ることができた。すなわち本天
井は築造方式がほぼ普通天井と同じで簡単であり、しか
も後差後も安定せる構造をとることが可能である。

吾々は今後、後差方式の天井を採用することを前提条
件としているがそれを箱型とするか Super Zebra 型と
するかは種々の条件を考慮して今数回の試験検討を必要
とするものと考えている。

以上種々の方法による効果として天井持続回数
の最近の状況を示せば Fig. 2 のごとし。これらの天井寿命の
増加により平炉の煉瓦原単位の最近の状況は Fig. 3 に
示した。

かくして天井寿命の増加につれて煉瓦原単位は徐々に
減少した。さらに最近酸素製鋼を実施しつつあるので天
井に対する条件は益々酷になつている。

III. 結 び

平炉の天井寿命を増加させるために過去数年間にわたり
種々なる築造方法、使用方法、煉瓦材質等に検討を加え

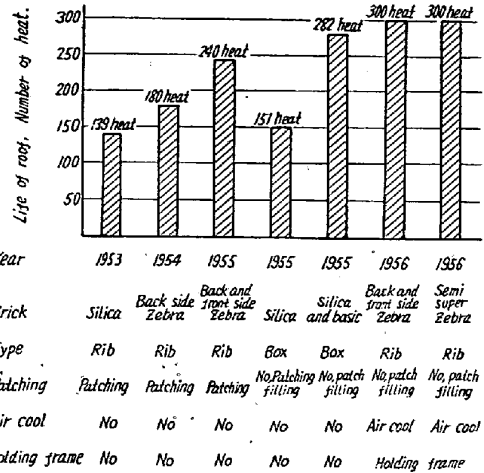


Fig. 2. Lives of various ceiling type.

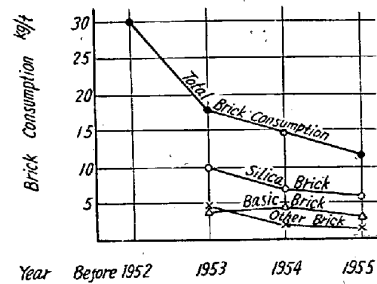


Fig. 3. Brick consumption.

た結果最近では天井寿命が酸素使用量の増加にもかかわらず大巾に増加してきた。ことに局部的に熔損を起した場合には従来は燃料を切つて差換をおこなつていたが、これを燃料を切らずに操業中に後差を実施しつつおこなう箱型あるいは Super Zebra 型は寿命の増加に有効であり、天井押え装置、冷却装置の実施とともにますます平炉の持続回数を増加させ、煉瓦使用量の減少に極めて大きな役割を果した。

(14) 平炉における低炭リムド鋼の現場的研究 (I)

(注入凝固過程における諸現象、特にリミング・アクションの強さと鋼塊頭部形状との関連性について)

Practical Study on Low-Carbon Rimmed Steel Making (I)

(Phenomena of Rimming Steel and Mainly the Relation between the Degree of Rimming Action and the Form of Ingot-Head)

K. Izu, et alii.