

(2) 酸化鉄の吸収による耐火度の低下が普通珪石煉瓦に比較して小さい。

次にシクロン煉瓦の平炉における実用試験結果は次の通りである。

(1) 上昇道側壁に使用した場合、シクロン煉瓦の損傷は、高 Al_2O_3 質シャモット煉瓦の損傷に比較して 36~64% 程度減少した。

(2) 鋼滓室側壁に使用した場合、シクロン煉瓦の損傷は、普通珪石煉瓦の損傷に比較して 59~70% 程度減少した。

(3) 台円アーチに使用した場合、シクロン煉瓦の損傷は普通珪石煉瓦に比較して約 50% 減少した。

(42) 全塩基性天井平炉の築造と操業 Construction and Operation of an O. H. Furnace with All-Basic Roof.

S. Tamamoto, et alius.

住友金属工業和歌山製造所

理 岡本 清・工〇玉本 茂

I. 緒 言

平炉天井寿命の増加方法に関しては当工場においては既報のごとく従来 Zebra Arch, Basic Pannel, さらには箱型天井およびその後差(あとさし)方式の採用, アーチの変形防止装置など, 種々の対策を実施してかなり効果を発揮させることができた。しかし最近における酸素使用量の増加, 特に Cutting, Bessemerizing による酸素量の増加のために製鋼能率は飛躍的に向上したが, その反面天井寿命が極端に減少してきた。これは珪石部として残っていた中央部附近の損耗が増大したためである。これに対処して少くとも従来以上の天井寿命を持たせ, しかも製鋼能率を向上させるためには, 天井全面にわたって全塩基性化を実施することがぜひとも必要であるとの結論に達した。そこで当所の全平炉を順次これに改造した。その操業の結果まだ幾多の検討課題が残されているが酸素の有効利用による製鋼能率の向上と, 天井寿命の増加に関して効果を発揮させることができた。

II. 築 造 方 法

本平炉は塩基性固定式, 実装入 110 t の冷銃操業である。

(1) 使用煉瓦

使用煉瓦は天井用塩基性煉瓦(不焼成)でリブドアーチ式(山部 420%, 谷部 50%)を採用し, 山部と谷部の

比率は 1:2 とした。普通この煉瓦は, 外面にのみ鉄板被覆を行つているが一部試験的に外面のみならず, 煉瓦内部にも鉄板の埋込まれたものを使用した。なお各煉瓦は全部タブ付のもので吊れるようにした。

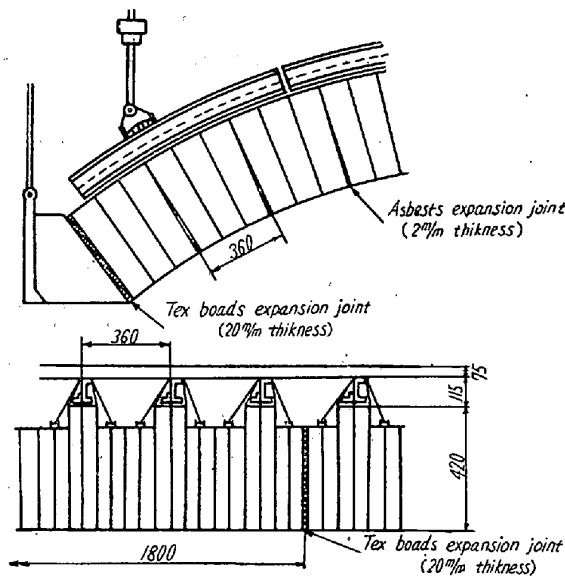


Fig. 1. Construction of roof.

(2) 築造方法

塩基性天井の築造に際しては個々の煉瓦に加わる圧縮力を最小限にし, かつ使用温度まで上昇させた際の, 熱膨張による逃げを完全に取つて, 使用中に必要以上のスラストをかけないことがのぞましい。したがってこの目的のためにすべての個々の煉瓦を完全につり, また Fig. 1 に示すごとき煉瓦積方法を採用した。すなわち弧方向に対して抱き際の両面に 20mm 厚さのテックスボードを挿入し, かつ煉瓦 3 枚ごとに下面のみに厚さ 2mm のアスベストシートを挿入して, 膨張代をとつた。これは合計で 1.3% に相当する。さらに炉の長さ方向に対しては 1.8 m ごとに 20mm の膨張代をとつたがこれは 1.1% に相当する。吊り金物構造はなるべく簡単にして最小の費用, 天井更新の際の迅速性などの点を考慮して Fig. 1 に示したごとき従来使用していた天井長手方向の押えチャンネル (150mm×75mm) をその位置で固定して完全に吊つて押えと吊りを兼用した。また天井リブ上に弧型にビームを加工したものを置き, それに天井煉瓦のタブを山 1 列, 谷 2 列宛鋼線にて連結しそのビームをさらに長手方向の押えチャンネルに連結した。迫受金物はスプリングにて押え, 天井煉瓦の重量自体の水平方向のスラストの計算結果により 1.5m スパンに対して約 1.7 t の荷重を掛けるようにした。

III. 操 業 経 過

1. 昇熱方法

Table 1. Operation data for O. H. Furnace with silica roof and all basic roof.

Type of furnace roof		Silica roof	All basic roof	All basic roof	All basic roof
Furnace No.		No. 2	No. 1	No. 2	No. 3
Periods		1956-7-21 ~1957-7-25	1957-7-25 ~1957-11-16	1957-10-27 ~1958-2-6	1957-11-26 ~1958-2-28
No. of heats		1026	338	300	308
Tons per heats	t	99.323	100.115	100.996	100.253
Total time per heats, charge to tap	h-mn	6 ^o -54'	6 ^o -35'	6 ^o -17'	6 ^o -21'
Tons per hr	t/h	14.396	15.216	16.088	15.756
Oil consumption	l/t	112.7	98.9	94.2	100.9
Oxygen consumption	m ³ /t	3.72	8.33	9.05	9.78
Flame enrichment	//	1.25	0.99	—	—
Cutting	//	1.21	4.57	5.53	5.66
Bessemerizing	//	1.26	2.77	3.52	4.12

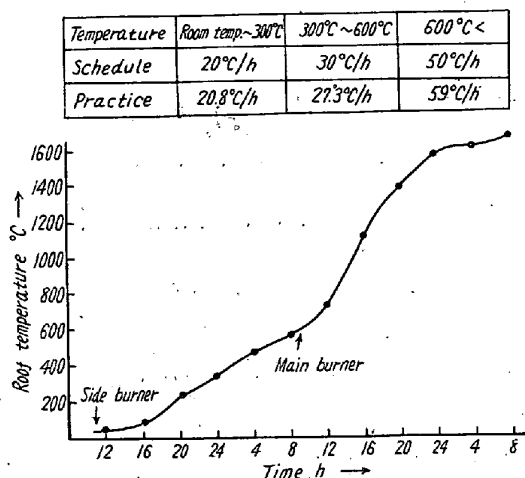


Fig. 2. Heating-up rate used.

本平炉の昇熱は炉前ドアより小型重油バーナーを挿入して行った。昇熱計画および実績は Fig. 2 に示した。これによれば天井温度の昇熱はきわめて計画通りに行われたことを示している。この間たえず迫受スプリングの歪みを所定の荷重ゲージにて測定し、その結果により、途中少しづつゆるめたが結局各迫受共約 10mm 膨張のために移動して 1.7t の水平スラストとバランスした。

2. 製鋼成績

全塩基性天井平炉は、S32-7-25より操業開始した。これはまず1号平炉から始め、順次2号、3号平炉共本方式の天井を採用して稼働開始した。これらの成績を各炉別に Table 1 に示した。なおこの際には製鋼能率増進のために最初よりかなり大量に酸素を cutting および bessemerizing に使用した。このため、製鋼能率は従来の成績に比して増進し、さらに天井寿命は、従来の酸素 4 m³/t 程度の時に比して、約 250 回から 330 回と増加させることができた。また全塩基性天井の操業では珪石天井の場合に比して、その最高天井温度を高めることができ、これも製鋼能率向上の大なる理由と考えられ

た。

3. 天井損耗経過

操業中天井煉瓦の残存厚さを実測することが困難であるので、天井表面温度の上昇程度によつて、その残存厚さを推定した。すなわちある回数ごとに同一場所を表面温度計により測定して残存寸法の状況損耗経過を把握せ、とした。測定箇所は9カ所でいずれも350m/m厚さの谷部の煉瓦表面でランドの表面温度計により測定した。この結果を Fig. 3 に示す。これによれば前側装入口上部の損耗が最も早く起つていようであるが、実際に前側の損耗は 30~40 回頃より装入口上部の剝落現象が、内面からも肉眼にて明瞭に観察された。これはドア一開閉の際の温度変化が悪影響をおよぼしたものと推定される。さらに使用後の残存寸法を見ても、この部分の熔損が特にはなほだしいことが認められた。なお2号平炉では外面のみならず、内部にも鉄板の埋め込まれたものを使用したので、前側の使用中に温度の急変による煉瓦の剝落現象が他の炉に比較してかなり防止された。

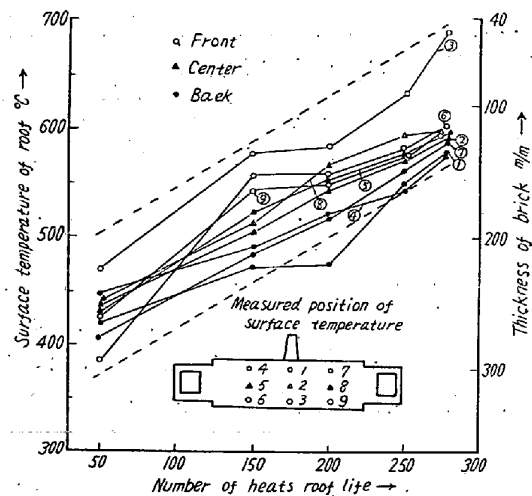


Fig. 3. Relation between surface temperature and roof life.

IV. 結 言

平炉天井の全塩基性を全炉にわたって実施したがその結果の要約はつきのごとくである。

(1) 全塩基性天井に改造した結果、酸素をかなり大量に使用することができた。しかも天井寿命が増大し、製鋼能率の向上を計ることが可能となった。

(2) 製鋼能率の向上原因は、種々なる他の因子も考えられるが、全塩基性化により従来の珪石天井の最高設定温度にとらわれることなく、操業できることが大なる利点であると考えられた。

(3) 塩基性天井では、装入口上部の冷空気による温度変化の最も大きな部分はかなりの損耗が認められるがこれは煉瓦内部にも鉄板を埋め込むことにより、ある程度防止することができた。

以上の諸点が判明したが本天井の築造方式ならびに操業に対してはまだ検討すべき点が残されているものと思われる。

(43) 平炉天井の熱放散について

Heat Losses through the Open Hearth Furnace Roof.

M. Kurita, et alii.

住友金属工業鋼管製造所

工〇栗田満信・理 竹田 進・工 鈴木 純

I. 緒 言

平炉天井よりの熱放散量は天井煉瓦の材質により変化し、操業中には煉瓦の損耗にともない増加し、その推移は平炉の能率に大きな影響をあたえる。

当所においても熱放散および損耗状況の実態を調査する目的で天井表面温度の測定を炉2代にわたり天井回数約50回を単位として実施してきた。

この結果に基づき放散熱量の測定と損耗状況の推測を行い、通油量の変更、炉体構造上の弱点の補正を行ってきたが、その結果につき報告する。

II. 対象平炉の概要

測定の対象とした一号平炉はメルツ単一上昇道型重油専焼平炉で、公称能力50t(実装入量58t)である。

Fig. 1に天井寸法の概要と築造様式を示したが、大天井中央部は箱型築造方式を加味したスーパーゼブラである。

使用煉瓦寸法は大天井350mm~420mmの1:1の歯車構造、小天井は350mmである。

この構造によれば天井表面積(リブ側面を含む)93.63

m²中、塩基性部の表面積は33.36m²でほぼ35.6%を占めている。

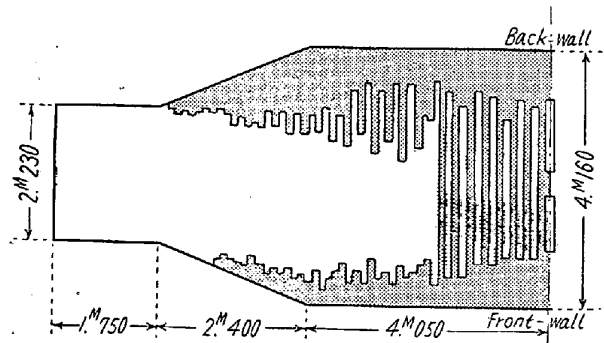


Fig. 1. Dimension and zebra pattern of the roof.

この測定期間における平均酸素使用量は約5m³/tである。

III. 測定および算出方法

天井表面温度の測定はランドの表面温度計を使用して測定した。

測定は天井を左右に二分して、左半分の31箇所で行った。

測定時期は天井回数約50回を単位とし、溶解前ほぼ1hの時点で行った。

放散熱量の算出は天井を測定個所にしながら分割し、ブロック別に表面積を計上、測定結果をその部分の代表温度としてもとめ、これを全ブロックにつき集計したものを天井放散熱量とした。

なおこれに使用した計算式はつきのとおりである。

1. 輻射による放散熱量

$$Q_R = 4.92 \times \varphi \left\{ \left(\frac{T_0}{100} \right)^4 - \left(\frac{T_a}{100} \right)^4 \right\} \text{kcal/m}^2\text{h}$$

φ : 天井表面の輻射能 (煉瓦=0.8)

T_0 : 天井表面温度 (°K)

T_a : 大気温度 (293°K)

2. 自然対流による放散熱量

水平上向の場合 $Q_{Cr} = 2.8 \times \Delta t^{5/4} \text{kcal/m}^2\text{h}$

垂直横向の場合 $Q_{CH} = 2.2 \times \Delta t^{5/4} \text{kcal/m}^2\text{h}$

Δt : 天井表面温度と大気温度の差 (°C)

3. 総放散熱量

$$Q = S \times (Q_R + Q_{Cr} + Q_{CH}) \text{kcal/h}$$

S : 天井表面積 (m²)

IV. 放散熱量算出結果

天井放散熱量を塩基性部分と珪石部分につき算出した結果をTable 1に示した。この表中の平均表面温度は放散熱量より逆算したものである。