

場にて提示) に示した。

VI. 燃料節約の可能限度

銑鋼一貫工場における 15 カ月にわたる実績の平均値にもとずき、厚板を 1t 造るための板用鋼片、鋼塊、銑鉄の所要量と、高炉、平炉、均熱炉、加熱炉の所要熱量を計算し、さらに各炉を完全に断熱し、高温材料を装入し、溶滓熱量を回収し、かつ高炉原料を十分に事前処理した場合の理想熱消費を計算し、この両者を比較することによつて熱量節約の可能限度を求めた。

炉	普通熱消費量	理想熱消費量	節約率
加熱炉	kcal/t 厚板 486・10 ³	kcal/t 厚板 166・10 ³	66%
均熱炉	362	276	24%
平 炉	1290	632	51%
高 炉	4340	3127	28%
計	kcal/t 厚板 6478・10 ³	kcal/t 厚板 4201・10 ³	35%

VII. 結 論

- (1) 高炉、平炉、均熱炉、加熱炉の実測数値にもとずいて導いた熱および燃料消費量の実験式と、これら実験式から作成した線図 Fig. 1~Fig. 4 は任意の他の炉に対しても同様の方法によつて実験式と計算図を作成することができる。
- (2) 銑鋼一貫工場における実績数値にもとずき、厚板を造るときの燃料節約の可能限度を求め、この理想目標にいかほど近ずいたか、いかにして近ずいたか等によつて熱管理の判定をすべきである。

(68) 炉の燃焼性とその改造について
Combustion Properties and Reconstruction of the Siemens Type Furnace

K. Nakamachi, et alii.

八幡製鉄所管理局

工博 設楽正雄・岡田芳太郎・○中町勝吉

I. 緒 言

Table 1. Area of the ports (m²)

Furnace No.	No. 1 before reconstruction		No. 1 after reconstruction		No. 2	
	S	N	S	N	S	N
(a) Area of the air port	2.40	2.21	2.14	2.02	2.07	2.07
(b) Area of the gas port	0.346	0.346	0.346	0.346	0.346	0.346
Ratio (a)/(b)	6.94	6.38	6.19	5.85	5.95	5.95

当所厚板工場シーメンス炉は最近炉の改修以来熱量原単位の昂騰を示していた。その原因として炉内の燃焼に欠陥のあることを指摘し、吹出しから各扉口の表、中、裏側および炉の上下等における燃焼経過を測定し各位置におけるガス、空気の混合状況を知り、ガスポート対エヤーポートの開口比を検討して、ポートの開口および形状を改修した結果、燃焼状況が好転し熱量原単位で3~4万カロリーの向上をみたのでその概要についてのべる。

II. 測定概要

- i) 1号炉に対して加熱成績のよい2号炉と比較するためポート部のスケッチを行つた結果を Table 1 に示す。なおポートの形式は平行誘導式である。
- ii) 炉巾方向、炉の上下、炉長方向について燃焼方向別に燃焼経過を調査した。
 - a) 炉巾方向：扉側、中央、裏壁側の3カ所とし測定距離は1.2mの等間隔とした。
 - b) 炉の上下：炉の上部は天井内壁より100mmとし炉の下部は鋼片上面100mmの位置とした。
 - c) 炉長方向：各扉口中央としその間隔は3.23mの等間隔とした。
- iii) 上記炉内24カ所よりガス変更毎5~6mn経過後に分析試料を採取した。
- iv) 測定は1号炉ポート改修前後、2号炉と3次にわたつてそれぞれの状態を測定した。
- v) 炉の燃焼特性以外に鋼片温度上昇状況、および熱精算を行いギッター効率等について測定した。すなわちエヤーポートの面積が南北でかなり差がありとくに南側では炉況のよい2号炉の開口比5.95に対して6.94となつていた。

III. 改修前後の燃焼特性について

- i) 燃焼ガス分析結果について分散分析を行い検討してみると改修前は炉の上下および扉側、裏壁側の各位置における燃焼性に差が大きかつた。
- ii) すなわち炉の上部ではO₂が多く炉の下部ではCOが多量に検出され、とくに扉側においては炉の終点にても燃焼が完結せず、したがつてギッター上部で未燃CO

が 0.2~0.5% 程度検出される状況であつた。

iii) 方向別では南引時がとくにひどく扉の間隙より黒煙を噴出する状況であつた。その炉内ガスの性状をFig. 1に示す。

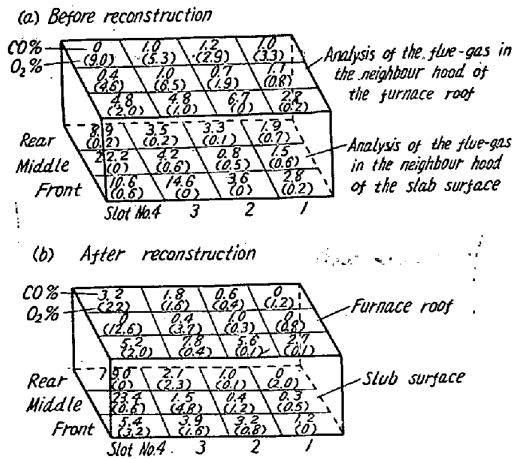


Fig. 1. Analysis of the furnace gas before and after reconstruction of the ports.

これらから見ると炉の燃焼性にポートの大きさ, 勾配, ガス対エアーポートの開口比等が大きく左右していることがうかがわれる。したがって扉側の燃焼をよくするため, 裏側の空気口を狭め, 空気の流れる割合を一樣にしてエアーポートに傾斜をつけガスとの混合を促進するようポート部の改修を行つたがその結果

iv) 改修後は炉巾方向, および炉の上下における燃焼性に差がなくなり一樣な燃焼が見られるようになった。

v) Fig. 1 を見ると吹出し後つぎの扉 (ポートより約 5m) 附近で混合し, 吸込側で燃焼を終結するようになった。なお扉側の上部はまだ完全とはいえないので次回改修時に手入を行う予定である。

IV. 改修前後の加熱実績について

1号炉ポート改修前後の各 charge による長期間の実績を求めてみると Fig. 2 がえられる。すなわち平均約 4 万カロリーの向上を示している。

すなわち装入 t 数 (x) に対する熱量原単位 (y) の実験式はつぎのごとくである。

$$y = -1.74x + 644 \text{ (改修前)}$$

$$y = -1.10x + 556 \text{ (〃 後)}$$

V. 結 論

i) 改修前は空気, ガスが層をなして流れ, その混合が遅れていたため, 吸込側で多量の未燃分を出していた。

ii) なお裏壁側空気口の大きさが過大なため扉側は空気量が不足し燃焼がとくに遅延していた。

iii) 改修後の燃焼の完結は扉口 3~4 附近で 6.5m~

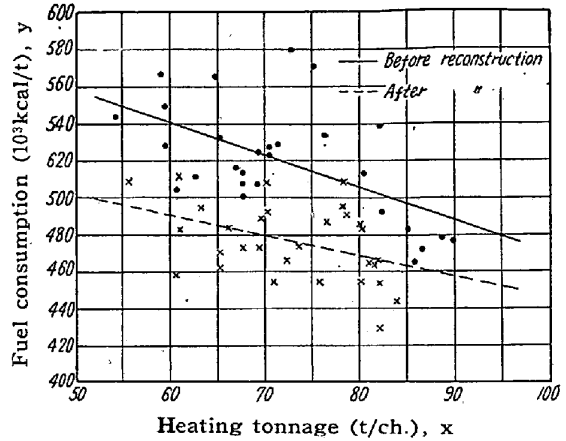


Fig. 2. Comparison of fuel consumption before and after reconstruction of the ports.

9m の範囲となり炉内の燃焼が好転した。

iv) 炉の天井部での燃焼経過は 2 次曲線となるが炉の下部では, ほとんど直線に近く空気との混合が早く行われるようになり燃焼効率を高めた。

v) なお吹出し直後は天井部では O₂ が多く鋼片上面附近はほとんど CO である。これは燃焼過程における炭化水素の分解もあるので生ガスの CO の値より多く検出できる。

vi) 改修前黒煙を噴出していた扉側の燃焼を助成し炉内の燃焼を一樣に促進せしむる目的で空気口の開口比を調整するため, 設計値と差の大きい裏壁側を縮少した。この結果炉巾方向の燃焼性に有意差がなくなった。

vii) すなわち炉の燃焼性を左右する微妙な関係を持つポートの開口, 勾配等についてはとくに炉の築造 (改修) に当つて留意しなければならない。

viii) タンマン管指示温度 1000°C より 1300°C に到達する温度上昇率は 72.7°C/h より 87.7°C/h と向上した。

ix) 空気およびガスの予熱温度は空気 50°C, ガスでは 200°C 近く上昇し熱回収率が 68.2% より 69.3% に, 回収効率 91.3% より 92.5% と向上した。

x) 長期実績を見ると平均原単位 519 × 10³ kcal/t より 475 × 10³ kcal/t に節約することができた。