

は 熔落 [H] と ΔH (熔落 [H] より精錬末期迄の [H] 低下量) との関係プロットしたもので、熔落 [H] が高い場合の低下量は大きい、低い場合は末期において逆に増加する傾向が看取される。増減なき範囲として、 $0.00035 \sim 0.00045\%$ が指摘されよう。

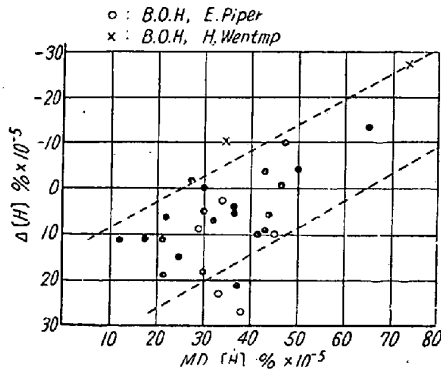


Fig. 3. Relation between [H] at melt down and $\Delta[H]$
 $\Delta[H]$: Decrease of [H] during the refining period.

VI. 結 言

塩基性平炉の溶解精錬過程の [H] の一般的挙動について、諸作業との関連について調査考察したが、一般に溶解初期から中期にかけて CO ガス発生を伴う酸化脱炭反応に伴って急激に低減して、ほぼ一定範囲内へ収まり精錬期の boiling は以後の上昇を抑制する傾向に作用している。附加剤の水分一例えば、脱水素に影響の大きい O_2 吹込においても、その含有する湿、水分量如何は [H] の動きに、かなりの差異を与える。特に精錬期の [H] 除去には、日常作業では限界点が存在し、精錬初期 [H] が 0.00040% 程度より高い場合は減少、低い場合は増加の趨勢を辿ることが注目される。

(14) 鶴見製鉄所における最近の平炉
 操業について

On the Recent Practice of Open
 Hearth Furnace in Tsurumi Steel
 Works

A. Matsushiro. et alii

日本鋼管、鶴見製鉄所

工 深堀佐市・工 渡辺 昇・○松代綾三郎

I. 結 言

鶴見の製鋼工場には、塩基性 100 t 傾注式平炉 (実装入 135 t) 1 基、塩基性 60 t 固定式平炉 (実装入 70 t)

4 基、他に 500 t 混銑炉 1 基がある。原料は自所の 300 t 熔銑炉 1 基の出銑分と、他に川崎製鉄所より、国鉄列車により 100~300 t/day の熔銑を輸送して、35~40% の熔銑と若干の冷銑とその他、返り屑、および購入屑を以つて作業をしている。熔銑の絶対量、購入屑品質の変動は大きく、原料事情は甚だ安定していない。

成品は造船用、中、厚鋼板を直接圧延によつて製造するための下注偏平鋼塊を主としており、成品 C は $0.06 \sim 0.25\%$ 、単重は 600 kg ~ 10 t のはんいにわたつている。成品の 97% 以上が下注鋼塊で、直接圧延を行い、しかも比較的 Mn の高い鋼種であるから、出鋼温度は $1625 \sim 1645^\circ C$ という高いはんいにある。

そこで平炉の操業方法としては、原料事情、殊に熔銑量の大巾の変動に対応できるよう、また高能率で高温のふつとう精錬ができるよう、Mn 分の高い下注リムド鋼でも充分リミングアクションが起るよう鋼滓の調節を行つて [FeO] が適切になるように留意し、炉体構造、燃焼機構の改善、操業方法の研究等を行つて、 $5m^3/t$ 程度の酸素を使用し、月間生産量 37000~39000t、燃料は重油単味を用い、燃料原単位 85 万 Kcal/t (Fig. 2)、製鋼時間当り生産量は、100 t 炉で 18~19t/h、60 t 炉で 11.5~12t/h (Fig. 1) 程度に落着いている。(なお昭和 31 年 6 月から以降は後に述べるような高炉事情から熔銑量の大巾の減少のため一時的に若干この値を下まわつているが) この間の経過をのべ、平炉操業の最近の状態を報告する。

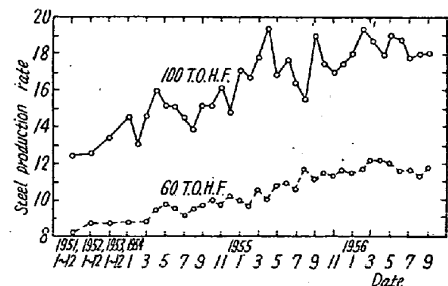


Fig. 1. Transition of steel production rate.

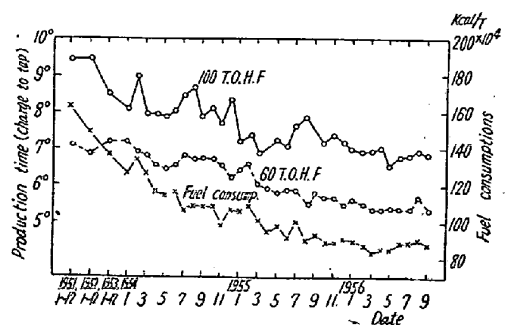


Fig. 2. Transition of production time and fuel consumption.

II. 平 炉 炉 体

戦後平炉工場再開と共に、燃料は発生炉ガスおよび重油を併用し得るようにしたが、逐次重油専焼炉に改め、60 t 炉については従来のメルツ式炉の燃焼室巾を出来るだけ小さくし、小天井部分を低く下げ、上昇道面積は拡げ単位時間当り多量の重油がよく燃え、ガスの流れが円滑になるようにした。一方 100 t 炉についても、昭和 28 年末に大修理と共にガス重油併用のフリードリッヒ式炉を重油専焼炉に改めると共に、突当り部分を約 17 度傾斜させ、燃焼室巾を小とし、上昇道は鋼滓室天井のレンガ積をかえて、楕円をつけず、単一上昇道とした。これによつて生産能率は飛躍的に上り Fig. 1 に見る如く、約 2t/h の向上を示している。その後炉体各部について、突当り上昇道部分に塩基性レンガの採用、冷却水を極力少くすること。塩基性レンガと珪石レンガとの境目に少量の中性レンガを使用すること。酸素使用に伴つて天井溶損を防ぐため、中間に一昼夜修理の採用、蓄熱レンガ積にシャモットと珪石の交互配列等、種々改良を重ね、上述の製鋼能率の向上の他に、60 t 炉、100 t 炉共に天井回数約 50 回の延長を示している。

III. 燃 焼 機 構 の 改 良

平炉の自動制御を全面的に取り入れると共に、重油霧化の一次空気を 6 kg/cm^2 より 8 kg/cm^2 迄高め、これと同時に、空気力学的に妥当なノズル機構を活用した新バーナーを設計し実際操業に使用して多大の効果を上げることができた。すなわち Fig. 2 に見るように新バーナーを採用した昭和 30 年 1 月前後を比較して、製鋼時間の向上は 100 t 炉について、約 40~60 分、60 t 炉については 30~40 分を示し、燃料原単位については 10~15 万 kcal/t の向上を示している。

IV. 平 炉 操 業 上 の 問 題

1. 精 錬 作 業

高マンガン良質の下注リムド鋼を能率よくつくるために、特に出鋼温度管理と、前装入および精錬に使用する石灰の管理とそれによる鋼滓の調節を厳重に行つている。昭和 29 年春より鋼浴温度計による溶鋼温度の測定を全面的に行い、鋼滓の調節を行うことにより、圧延疵も飛躍的に減少することができた。一方石灰調節による製鋼能率の向上についても昭和 29 年の経過を Fig. 1 に見る如く著しいものがある。

また、キルド鋼の出鋼温度と脱酸方法についても改善し、これを改めた昭和 30 年春の圧延歩留の向上は、四重式新圧延設備の操業が正常になつた昭和 29 年末を 100 とすると Fig. 3 に示すように 25% 近く向上し、

さらに炉内脱酸について研究を行い、従来の Si-Mn にかえるに低珪素の Fe-Si を使用し、昭和 31 年 4 月以来炉内脱酸を充分に行うことによつてさらに 5% 近く向上している。

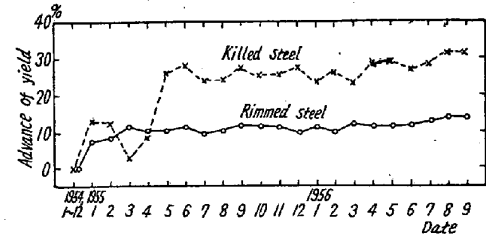


Fig. 3. Transition of rolling mill yield.

また、直接圧延可能のセミキルド偏平鋼塊を製造するために、鋼滓と温度調節による充分 Mn の高いリミングアクション良好な鋼を製造し、これを造塊時、注入管において脱酸剤を加え良好なセミキルド鋼塊を製造する方法を考え良好な成績をおさめている。

2. 燃 焼 管 理

上に述べたような燃焼機構の整備と改善の外に、その時々原料事情に応じた入熱量、一次空気量、二次空気量焔のつくり方等を研究し、管理することによつて燃料原単位の著しい向上が見られた。Fig. 2 に見るように、燃焼管理を徹底的に行つた昭和 29 年夏の前後を比較すると 5~10 万 kcal/t の向上が見られる。

3. 酸 素 の 使 用

昭和 30 年 11 月以来、少量の液体酸素を購入して、平炉における酸素の使用を開始した。絶対量が少いため $3.5 \sim 4 \text{ m}^3/\text{t}$ 程度を主として、入銑後溶鋼中吹込による溶解促進を行い $1 \sim 2 \text{ m}^3/\text{t}$ 程度を精錬中脱炭に使用し 20~40 分の製鋼時間の向上を見ている。

31 年 6 月より川崎高炉の改修、10 月より鶴見高炉の改修のため溶銑量が減り、一部全冷銑操業を行わざるを得なくなつたため、 $8 \sim 10 \text{ m}^3/\text{t}$ 程度の酸素を全冷銑操業の場合、如何に使用したら、もつとも効果的であるかについて研究を重ね、製鋼能率については溶銑操業にさしてひけを取らぬようになつた。

V. 今 後 の 問 題

31 年末には上に述べたような溶銑事情の悪化のため、種々作業上の制約があつたが、今後更に、原料の変動に応じ、原料管理、溶解精錬の作業を如何様にするか、酸素を更に効果的に利用するためについての問題、それに伴う炉体保守と能率向上のための炉体レンガ積および形状の改善等多くの問題がある。