

3. 平炉の操業におよぼした影響

まだ稼働後わずかな期間のため、確定的のことはいえないが傾向として表われたものをつぎに示す。

イ. 炉修理時取扱いの簡素化

海水ドアフレイムでは過熱腐食による漏洩が多いため、天井 1 代ごとに水圧テストを行ない予備と交換していたがこの必要がなくなった。また従来は天井 1 代ごとに前壁の修理を行なっていたが、前述のごとく天井 2 代に 1 回で充分なので、両者相まって稼働率が向上している。

ロ. 操業中取扱いの簡素化

操業中の洩水は天井 1 代あたり平均 1 回くらいあつて、出鋼後取替えまたは現場熔接を行なっていた。本法では異常衝撃以外洩水の可能性はなく、運転開始以来の洩水は天井 4 代 (2・5+1・5) に 2 回である。

1 回目……炉修理時発見、予備品と取替。時間おくれなし、原因は不明、熔接部割れ。

2 回目……操業中洩水、出鋼後現場熔接 2 h。原因は装入機による衝撃。

VI. 結 言

ドアフレイムボイラを設置しての利益は、回収蒸気は C ガス焚き中央ボイラの 56% の原価となり、海水使用面でも 1 基 100 t/h の節約とこれにともなう海水供給設備の不要、また平炉操業上でも修理費の低下と稼働率の向上など実に莫大なものがあげられる。一番懸念されたのは事故であるが、上述のごとく大したことはないようである。今後さらに裏壁、大天井への高温冷却により、炉寿命の向上と廃熱の回収を計画中である。

(49) 酸性平炉における酸素使用の効果について

住友金属工業車輛鍛冶事業部

松 岡 秀 矩

Effect of Oxygen Lancing in Acid Open Hearth Steelmaking.

Hidehori Matsuoka.

I. 緒 言

酸性平炉は一般に大型鍛鋼品などの高級鋼を熔製するために使用され、いわゆる大量生産品種の熔製にはあまり用いられない。したがって品質に重点をおくあまり能率はそれほど問題とされなかつた。しかしながら品質をそこなうことなく製鋼能率を向上させる必要のあることは酸性平炉といえどもその例外ではない。

そのため当社の 60 t 酸性平炉は昭和 28 年 8 月、他社にさきがけて発生炉ガス焚平炉から重油専焼炉に改造し能率の向上をはかつた。

ついで塩基性平炉ではすでに常識となつていいるが酸性平炉にはあまり用いられなかつた酸素製鋼法を導入し、諸種の試験ならびに調査を行なつた結果、従来法（以下鉍石法という）以上の品質を確保しつつ製鋼能率を約 30% 向上させることができた。

ここに当社で採用している酸性平炉の酸素製鋼法とその効果について述べる。

もともと酸性平炉においては高価な低磷銑鉄を使用し、かつ良質な鋼材を熔製しなければならぬものであるから、その熔解法、精錬法は最低の脱炭量をもつて最低の鋼滓中 (FeO) ならびに必要な鋼浴温度を確保することが第一に望まれることである。したがって熔解期においては Fe の酸化熱によらず、Si の酸化熱によつて熔解を促進することが必要であり、また精錬期においても脱炭量を増さずに昇熱速度を高めて酸性平炉特有の緩慢な酸化反応を促進する必要がある。

II. 酸素使用方法の決定

酸素製鋼法の製鋼能率ならびに鋼質におよぼす効果を確認するため中炭素圧延鋼材の熔製に際し酸素の使用時期ならびに量について試験を行なつた結果つぎのことがわかつた。

なおこの際の酸素使用方法としてはいわゆるランスによる吹精法を採用し、バーナー添加あるいは天井からの吹精などの特殊な方法は用いていない。吹精要領はつぎのごとくで塩基性平炉操業における方法ととくにかわつた点はない。

ランス寸法および本数 19 mm ϕ ランス, 1 本

吹精圧力 7~9 kg/cm²

1. 熔解促進のための酸素の使用は熔解初期においては効果が少なく、塩基性平炉の場合と同様に 70% 熔解時から使用するのがもつとも効果的である²⁾。酸素使用量と熔解時間の関係は Fig. 1 に示すごとく 5 m³/t ま

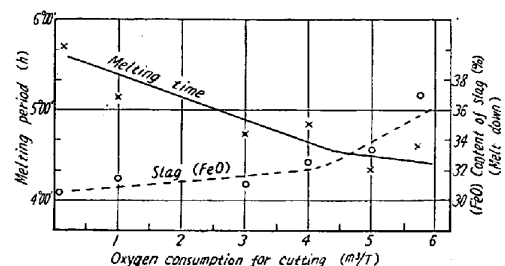


Fig. 1. Acceleration of melting time by use of oxygen for cutting. (Each plotted points are the mean value of 3~10 heats).

ではほぼ直線的になるが、 $5 \text{ m}^3/\text{t}$ で飽和点に達する。また熔落時における鋼滓中 (FeO) 量はこの点で上昇する傾向を示す。したがって鉄鉄使用量ならびに (FeO) 量を増大させることなく熔解時間を短縮するには酸素使用量を $5 \text{ m}^3/\text{t}$ にするのが最も適当である。

2. 酸化期における酸素吹精の効果は Fig. 2 に示すごとく酸素使用量の増加とともに脱炭速度、昇熱速度は上昇し、結果として精錬時間を短縮することができる。しかし酸素使用量が $7 \text{ m}^3/\text{t}$ をこえるとわれわれの使用条件においては脱炭量が増大する結果鉄鉄使用量を必要以上に増加させねばならない。すなわち $7 \text{ m}^3/\text{t}$ がもつとも効果的な酸素使用量である。またこの範囲内では酸化未鉍滓中

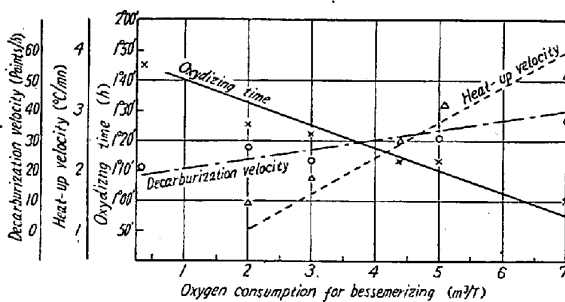


Fig. 2. Acceleration of oxydizing reaction by use of oxygen lancing. (Each plotted points are mean value of 3~10 heats).

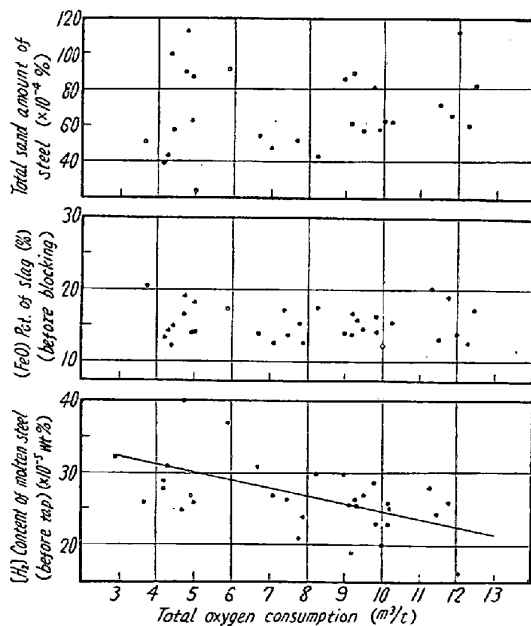


Fig. 3. Relations of oxygen consumption with total S and amount of steel, (FeO) content of slag and $[\text{H}_2]$ content of steel.

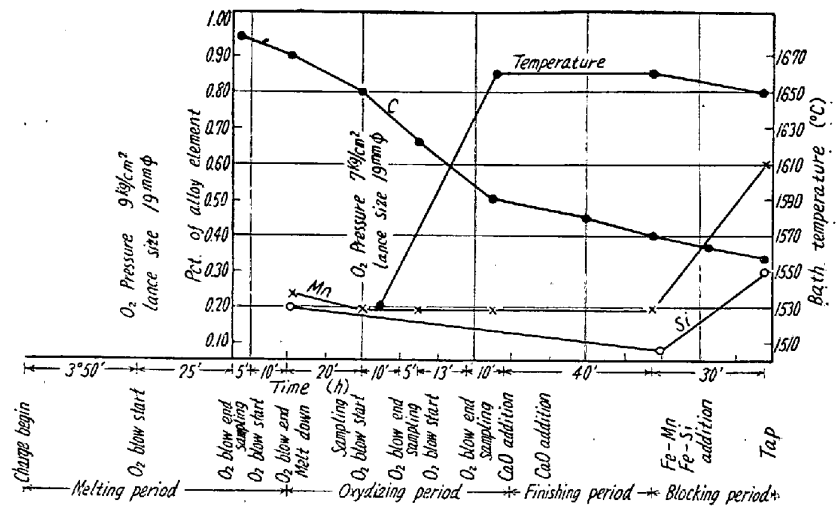


Fig. 4. Log of an acid open hearth heat in accordance with oxygen lancing process.

(FeO) 量が増加する傾向はない。

3. 品質については Fig. 3 に示すごとく水素以外は酸素使用量による差はない。水素については酸素使用量の増加とともに減少しており、酸素使用による沸騰精錬の効果があらわれている。

III. 酸素製鋼法による操業結果

前述の試験結果にもとづき 現在では 熔解促進用に $5 \text{ m}^3/\text{t}$ 、酸化精錬用に $7 \text{ m}^3/\text{t}$ を限度として酸素製鋼法を適用している。Fig. 4, 5 は一例として中炭素鋼の熔製に酸素製鋼法を適用した場合と鉍石法を適用した場合の熔解経過を示す。Table 1 はこの場合の製鋼能率、原単位ならびに品質の比較である。すなわち酸素を合計 $12 \text{ m}^3/\text{t}$ 使用することによつてつぎのような効果が得られた。

1. 製鋼能率 t/h は 30% 向上。
2. Si-Mn 合金鉄、重油原単位はそれぞれ 8% および 18% 低下。
3. 鋼中水素量は 20% 減少。

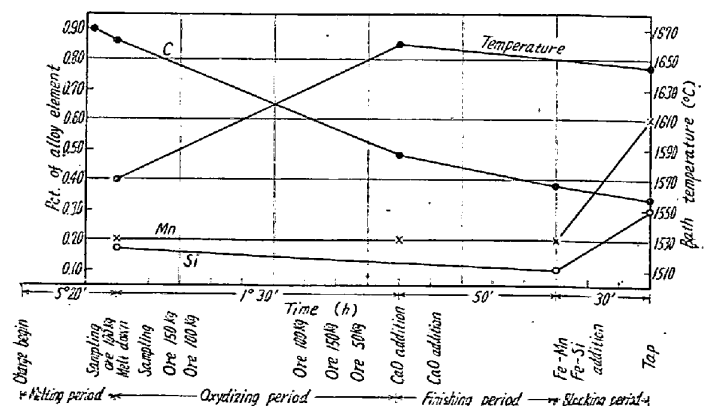


Fig. 5. Log of an acid open hearth heat in accordance with ore process.

Table 1. Comparison of oxygen lancing process with ore process in acid open hearth steelmaking.

Item	Kind of process	Oxygen lancing process	Ore process
No. of charges		30	20
Charging weight (t)		68	65
Melting period (h)		4°-20'	5°-20'
Oxydizing period (h)		1°-00'	1°-30'
Finishing period (h)		0°-40'	0°-40'
Blocking period (h)		0°-30'	0°-30'
Steel making time (h)		6°-30'	8°-00'
T/h		10 t 500	8 t 100
Ore consumption (kg/t)		—	7.5
Oxygen consumption (m ³ /t)		12	—
Si-Mn consumption (kg/t)		19	20.5
Oil consumption (l/t)		110	128
Decarburization velocity (oxydizing period) (%/h)		0.40	0.25
Bath temperature (end of oxydizing period) (°C)		1,660	1,660
(FeO) Content of slag (before blocking) (%)		14.3	14.5
[H ₂] Content of steel (before tapping) (×10 ⁻⁵ %)		28	35

Table 2. Comparison of steelmaking velocity and oil consumption in an acid open hearth furnace with in a basic open hearth furnace

Items	Kind of furnace	Our A. O. H. F.	B. O. H. F.
Oxygen consumption (m ³ /t)		12	8~15
t/h hearth area (t/h, m ²)		0.26	0.25~0.36
Oil consumption (×10 ³ kcal/t)		1,100	1000~1300

また Table 2 は冷銑操業を行なっているわが国の塩基性平炉の製鋼能率³⁾と酸素製鋼法を採用したわれわれの酸性平炉のそれとの比較である。これによれば炉床面積あたりの製鋼能率は塩基性平炉の約 85% 程度に達しており、高品質鋼の量産用炉としての酸性平炉操業法について当初の目的を充分果しえたことがわかる。

IV. 結 言

酸性平炉における高能率操業を実現するため酸素製鋼法を導入していろいろの調査ならびに試験を行なつた結果、製鋼能率、品質両面においてすぐれた効果が認められた。

この結果にもとづき現在では重油専焼酸性平炉に酸素製鋼法を全面的に実施し、安定した高能率操業を行なつて優良品質鋼を製造している。

文 献

- 1) 大中都四郎, 菅沢清志, 板倉 務: 鉄と鋼, 40 (1954), p. 198~200
- 2) 鉄鋼技術共同研究会, 製鋼部会: “平炉製鋼法

の進歩”, 昭 30 年~昭 34 年

- 3) 通商産業省重工業局, 鉄鋼連盟調査局: “平炉作業調査票”, 昭 33 年, 昭 34 年

(50) 平炉における水添加酸素使用操業結果について

富士製鉄室蘭製鉄所

前田正義・山本全作・○海保信恵

Results of Operation on the Use of Oxygen with Water in the Open Hearth Furnace.

Masayoshi Maeda, Zensaku Yamamoto
and Sine Kaiho.

I. 緒 言

室蘭製鉄所において低純度酸素使用時に煙突より排出されるダスト除去の目的でランスパイプより酸素と同時に水を添加する試験操業を行なつたが、昭和 33 年 10 月より 4,500 m³/h の新酸素工場が完成し多量の高純度酸素を使用するようになり、前回の経験から水添加によるダスト除去は困難なことが推定されたので、水添加の目的をランスパイプの消耗減少、水による反応の強化、ひいては炉前作業の軽減などにおいて操業試験を行ない、ある程度所期の目的を収め実操業にも取り入れているので操業試験結果について報告する。

II. 試験方法および経緯

タービンポンプにより 10~12 kg/cm² に昇圧した水を炉前に配管し酸素配管がゴムホースでランスパイプに接続される直前に 3mm のノズルで高圧水を酸素中に吹込み添加した。試験の経緯はつぎのとおり。

(1) 34 年 5 月 1, 2 号平炉で 2,000 m³/h の酸素に対し 600 l/h (水/酸素重量比約 0.3) および 1,000 l/h (重量比約 0.5) の水添加操業を行ないパイプの消耗量の比較検討を行なつた結果、ランスパイプの消耗量減少に効果的でありしかも反応的にマイナスにならないような最小の水添加という観点より重量比 0.3 の水添加操業を採用することとした。

(2) 34 年 5 月 3, 4, 5 号平炉で水添加 (重量比 0.3) および水不添加の操業でランスパイプ消耗量比較; 引き続き 3 号平炉で水添加 8 ヒート・水不添加 7 ヒートを交互に繰返しランスパイプ消耗量の再検討, 操業成績の比較検討を行なつた。

(3) 上記試験は繰返し数も少なくまだ安定した操業でなかつたので、さらに詳細な調査をするため 1, 4 号