

Fig. 1. Temp.-time curve in low carbon killed steel.

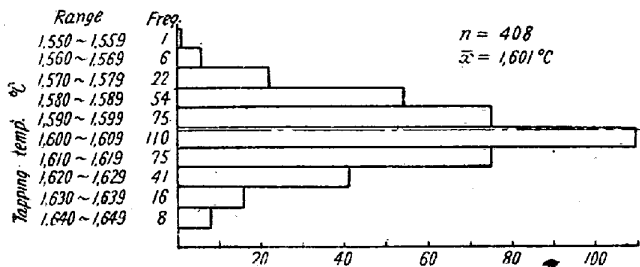


Fig. 2. Histogram in tapping temp.

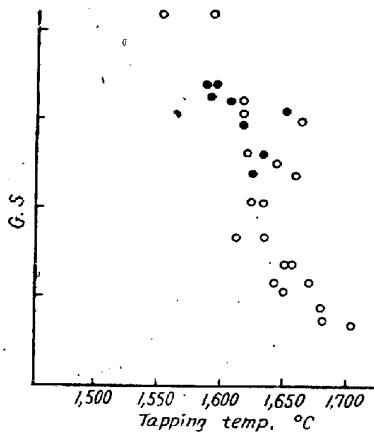


Fig. 3. Tapping temp. & grain size.

昇温速度は燃焼供給量や酸素の使用によつて異なるが、精錬者の指針として昇温速度を之等の変数に対して与えておくことは大切である。

標準出鋼温度は米国では当所より約 30°C 低く定められているが、これは取鍋の大きさ、鑄込方法其の他に原因するものと思われる。当所の 0.4C 鋼の 408 チャージの出鋼温度の実績を度数分布として Fig. 2 に示す。出鋼温度が品質に及ぼす影響については種々の文献にも述べられているが、当所でも鋼塊の疵其の他に、出鋼温度が大きな因子となつてゐることが確められた。Cr-Mo

鋼の結晶粒度に関する調査を行つた結果を 1 例として Fig. 3 に示す。

IV. 誤差および検定

熱電対の劣化については Si, C, S 等が特に甚しく作用することが知られている。石英管とグラファイトを使用するため S に対して特に注意する必要がある。S は主に油から入るものである。現在 15 回測定後に熱電対の先端を約 20mm 切断している。熱電対の検定は Pd 線法を用いており最近 99.99% 程度の高純度の Pd 線の入手が可能になつたので ±1°C 程度の再現性が得られるようになつた。1000°C 迄の比較検定値と Pd 点の検定値から測定温度に対する補正値を求めている。

V. 総括

- (1) 熱電対は 3m の PR を使用しその保持金具は重量約 11kg である。
- (2) 石英管、グラファイト、熱電対線共 1600°C 附近の測定には問題はないが、電気炉で 1750°C 以上になる場合には材質を更に検討する必要がある。
- (3) 鋼浴温度分布は熔解直後を除き 7°C 以内である。
- (4) 精錬中の温度上昇、鉍石投入による温度降下等についてしらべた。
- (5) 出鋼温度の品質に及ぼす影響をしらべた。
- (6) 上記各項につき外国の例と比較した。

(21) ガスバーナーによる焔の長さについて

(Flame Length of the Gas Burner)

Kiyoshi Segawa, et alius.

八幡製鉄株式会社技術研究所

工博 ○瀬川 清
石橋 政衛

窯炉やバーナーの設計上、焔の長さを予測できれば非常に有利であるだけでなく、これは操炉上の参考資料としても役立つ。尨が、焔の長さについて、理論的にはよく研究されているけれども、それらの研究結果は相当複雑なものが多く、現場で簡単に应用到いにくいところがある。そこで、製鉄所において普通使用される燃料について焔の長さを計算する実験式を求め、できるだけ簡単に焔の長さを求めるようにした。

バーナーの寸法、ガスと空気の流速、空気率、一次空気の割合、ガス組成を色々に変えて実験した。燃焼室は

透明シリカ管を用いて気密にし、侵入空気を防ぐとともに、焔が外部から見えるようにした。

先づCガスについて実験した。ガス噴出口は直径 3・1 4・6, 6・7, 9・5, 13・3mm の5種にし、Cガスは 2~20 Nl/mn の間で変え (燃焼用空気量/C ガス量) の比は 3~8 の間で変えた。この比が 4・7 のときは大体理論空気量である。空気の噴出口はガス噴出口の外側に同心円にした。空気噴出口の断面積も4種にし、同じ空気量でも空気の流速が変えられるようにした。合計実験は 165 種にした。その結果、相当な精度で (1) 式のような実験式を得た。

$$L = V / \{d(0.00284u_0 + 0.00342\bar{u} + 0.00704)\} \dots (1)$$

但し、L: 焔の可視長さ cm, d: C ガス噴出口の直径 mm, u_0 : C ガスの噴出流速 m/sec, \bar{u} : 空気とCガスとの平均流速 m/sec (空気とCガスの合計量を両者のノズルの合計断面積で割った値), V: C ガス流量 Nl/mn.

次にバーナー内でCガスに一次空気を予め混合した場合には Fig. 1 のようになる。(1) 式で求めた焔の長さを L とし、一次空気を予混した場合の焔の実測長さを L_0 として、 $(L_0/L) = \alpha$ とし、この α と (一次空気/全燃焼空気) の比との関係を Fig. 1 に示した。

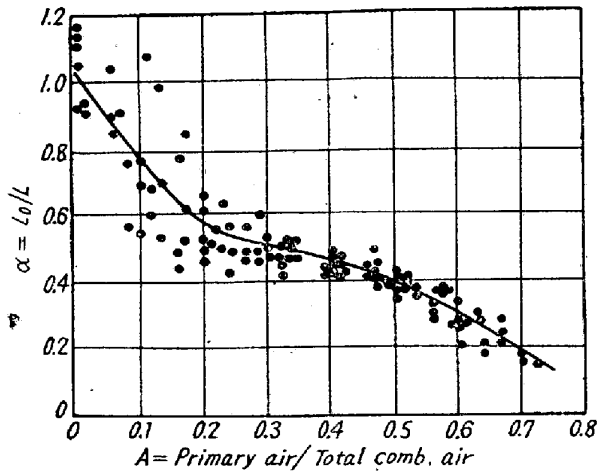


Fig. 1 Relation of $\alpha (=L_0/L)$ and A

次に、CガスとBガスとの混合ガスについて実験した。ノズルの径は 3mm と 6mm の2種にし、Cガスは 0~16Nl/mn. Bガスは 0~8Nl/mn の間で色々に変えて実験した。(1) 式で求めた計算値を L とし、この場合の実測値 L_0 との比 $L_0/L = \alpha$ と、CB混合ガスの混合比との関係を Fig. 2 に示した。

以上の諸結果を総合して、いずれの場合にも適用できる実験式を求めた。これを (2) 式に示す。

$$L = Q / \{d(75.0u_0 + 90.5\bar{u} + 185.8)\} \dots (2)$$

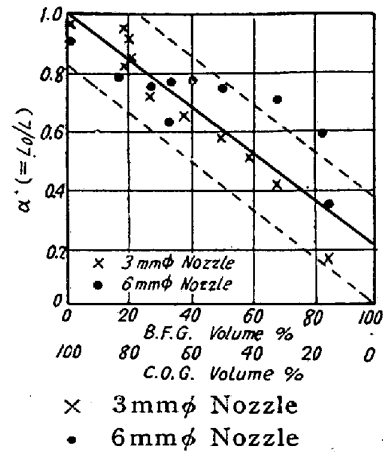
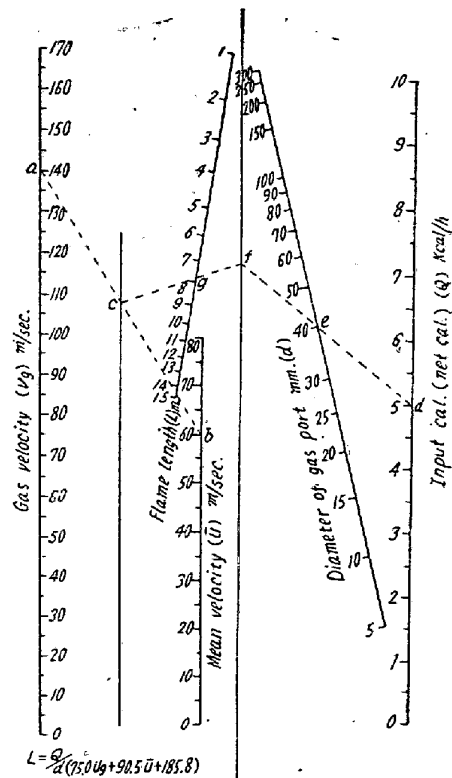


Fig. 2. Relation of the mixing ratio of B. F. G & C. O. G. and $\alpha (L_0/L)$

但し L: 焔の可視長さ m, Q: 入熱量 Kcal/h (真発熱量) 但し空気不足の場合は有効に使える熱量のみを考え、一次空気を予混した場合は二次空気による燃焼によつて発生する熱量のみを考える。d: 燃料噴出口の直径 mm, u_0 : 燃料噴出口からの噴出速度 m/sec, \bar{u} : 燃料と空気の合計量を両者のノズルの合計断面積で割った値 m/sec.



Use

- ① (c) can be obtained from (a) and (b)
 - ② (f) " " (d) and (e)
 - ③ (g) " " (f) and (c)
- (g) is the flame length

Fig. 3. Nomograph of the flame length.

(2) 式は C ガス, BC のあらゆる混合ガス, ガスに一次空気を予混したいずれの場合にも適用できるだけでなく, 平炉用重油バーナーにも応用できる. この場合のガス流速としては霧化剤 (スチームもしくは圧搾空気) の流速をとればよい.

(2) 式では複雑なので, 計算図表にして Fig. 3 に示した.

(22) 室蘭製鉄所に於ける最近の酸素製鋼作業に就て

(On the Recent Practice of Oxygen Steel-Making in Muroran Iron & Steel Works)

Seiki Tsutsuki, Lecturer, et alii.

富士製鉄室蘭製鉄所

前田正義・熊井 浩・〇都築誠毅

I. 緒 言

従来酸素製鋼の研究に関しては助燃及びベッセマーライジングの資料が多く発表されているが, 熔解促進に関する調査が少ないので, 当所に於ける酸素製鋼の実績と熔解促進を中心に助燃及びベッセマーライジングについて調査した結果を報告する. 尙当所の平炉は装入量 200 t 鉄鉄配合率 65% 燃料はコークスガスと重油の混焼である.

II. 最近 1 年間の作業成績の推移

過去 1 年間に於ける当所の製鋼時間, 良塊 t 当消費熱量の月間平均値は Fig. 1 及び Fig. 2 の如く製鋼時間月間平均値に於いては殆んどバラツキがないにも拘らず良塊 t 当消費熱量平均値に於いては 6 月以後が 6 月以前に比して非常に良好なる成績を示している. 之は酸素製

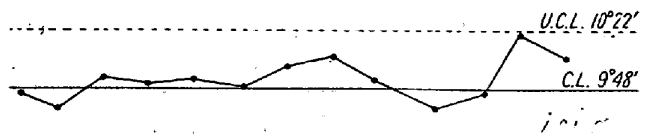


Fig. 1. Control chart of the monthly mean value of melting time.

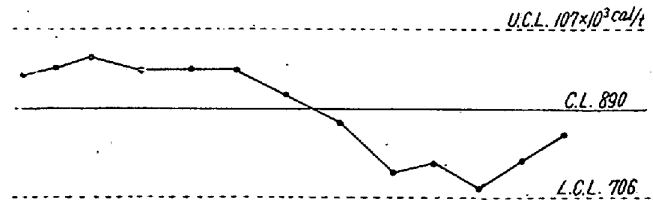


Fig. 2. Control chart of the monthly mean value of heat consumption per ton of sound ingots.

鋼開始時期と一致するものであり酸素使用状況は Table 1 の如し,

Table 1 に統計的検計を加えると酸素使用量と製鋼時間との間には相関関係はないが ($r=0.104$), 酸素使用量と良塊 t 当消費熱量との間には負相関係が立証される. ($r=0.95$, 有意水準 1%以下) 又酸素使用量と製鋼時間は相関がなくとも良塊 t 当消費熱量と相関が立証されるのは酸素の使用期間はそれ以前に比して入熱を装入期 15% 熔解期 10% 抑制したことによるものである.

III. 酸素製鋼試験概要

当所の酸素発生設備は 500m³/h 発生能力の酸素発生機 1 台が 6 月より本格的操業をして居りそれ以後平炉に酸素を使用しているが, 酸素発生能力の都合上熔解促進及び脱炭を主体として使用し余剰が生じた場合に燃焼促進即ち助燃にも使用している. 以下助燃, 熔解促進, 脱炭について試験結果の概要を述べる.

(1) 助 燃

助燃には前装入始めより受銑まで酸素 1000m³/h を使用しているが, 酸素法 11 熔解, 普通法 11 熔解につ

Table 1. Oxygen consumption.

Month	1954 Jan.	Feb.	Marh.	Apr.	May.	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.
Melting time (charge to tap)	9°38'	9°58'	9°49'	10°05'	10°13'	9°56'	9°21'	9°45'	10°29'	10°10'
Heat consumption per ton of sound ingots ($\times 10^3$ Cal/t)	981	974	979	907	882	784	792	715	798	843
Oxygen consumption per ton of sound ingots (m ³ /t)	0.08	0.04	4.0	5.2	1.9	8.9	10.0	10.1	10.4	8.2