

顕微鏡的な観察によつて内部割れは不純物によつて充填されていることが明らかとなつた。

すなわち内部割れの特性はいずれも前記の内部割れの発生機構を支持するものである。

IV. 結 言

鋼の連続鑄造における鑄片の内部割れの発生機構を考察した。すなわち鑄片の内部割れは、スプレーの冷却による熱的ならびにピンチ・ロールの圧力による機械的な応力が鑄片の内部に発生し、この応力が鑄片内部の強度を超えることによつて発生する。

かかる内部割れの発生機構によつて、第2報において述べた二次冷却の諸因子すなわち冷却の強さ、鑄込温度、鋼種などが鑄片の内部割れの発生傾向におよぼす影響を説明した。

二次冷却帯における水のスプレーによる強制冷却ならびにピンチ・ロールによる鑄片の引抜はともに垂直式連続鑄造法に特有の装置である。ゆえに第2報で明らかにした鑄片の内部割れを発生せしめないための適正なる二次冷却の諸条件は、とくに大きな意味を持つものであると考える。

文 献

- 1) 昭和 34 年 11 月本会講演大会にて発表

(83) 溶滓中のガス含有量について

(溶鋼中のガス量におよぼす大気中

水蒸気圧の影響—I)

三菱鋼材本社製作所 阿 部 吉 彦

On Gas Contents in Molten Slag.

(Influence of water-vapor pressure in air on gas contents in molten steel—I)

Yoshihiko Abe.

I. 緒 言

溶鋼中の[H], [O]が大気中の水蒸気圧 (P_{H_2O}) の影響を受けることは古くから知られている現象である。ところで鋼の溶解作業は真空溶解などの特殊な場合を除きすべて滓の被覆下で行なわれているので、溶鋼中のガス量と大気中 P_{H_2O} との関係を定量的に調べるには溶滓の性状が無視できない要因となる。

そこで筆者は本研究に当り、まず溶滓のガス量と接触雰囲気中の P_{H_2O} との関係を実験室的に求め、ついでその結果と比較しながら生産操業下の溶滓の実状を調べた。

II. 溶滓中の(H)について

(1) 分析法

今までに報告のあつた滓中の水素分析法のうちより代表的な方法^{1)~3)}を選び検討した結果、Mo 坩堝を使用し、試料を 1450~1500°C で真空加熱し、抽出したガスを 700°C にあらかじめ加熱してある鋼の切粉の中をとおす方法が一番適当と思われたが、C などを含まない単純な組成の滓に対しては粒状試料 (重量: 0.05~0.10 g) にあらかじめ脱ガスした Mn 鋼を約 1 g 上部に重ねて 900°C で真空加熱するという簡便法でも充分信頼できる値が得られることが判つた。

(2) 合成滓による実験次第

現場の実状に近い実験条件を予備実験より求めて下記の要領にしたがつた。

1. 装置: 主要部分の構造を Fig. 1 に示す。
2. 試料: 粉状の各酸化物を原料として規定成分に混合し、あらかじめ 1400°C で 1 h 大気中溶融して溶滓を合成する。
3. 実験方法: 2.の操作に引続き $H_2O\%$ 既知の N_2 ガス (P_{H_2O} : 4~40 mmHg) を装置内に送入しながら規定温度で 1 h 処理したのち、ただちに分析に供する。

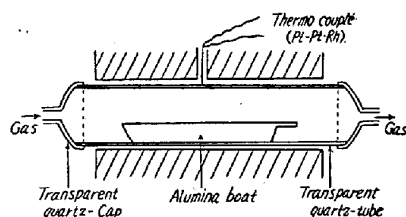
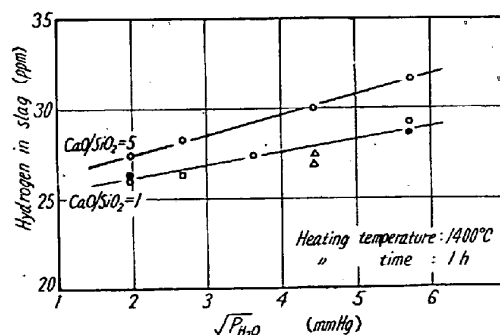


Fig. 1. Heating system that used an alumina boat.

(3) 合成滓による実験結果

Fig. 2 にその 1 例を示したように、滓中(H)値は雰囲気中の $\sqrt{P_{H_2O}}$ と明瞭に相関しているが、この関係はた



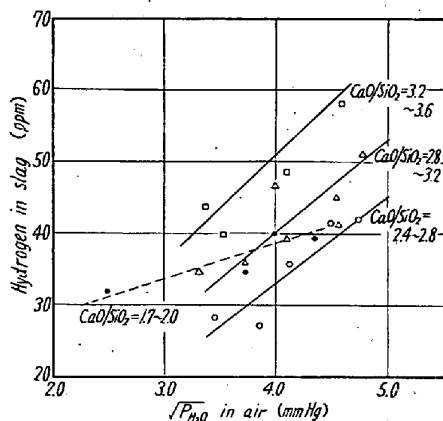
△: Slag in contact with atmosphere contained 5.5% H_2
 □: " " " " 20.0% H_2
 ●: Slag contained 30% Al_2O_3
 ▲: " " 30% MnO

Fig. 2. Variation of the hydrogen content in slag with $P_{H_2O}^{1/2}$ in atmosphere.

とえ雰囲気中に H_2 ガスが含まれていても変るようなことがない。一方滓の組成による (H) 値の変動を見ると, CaO/SiO_2 比が大きくなるほど (H) も大となりかつその傾向が P_{H_2O} の増大とともにいちじるしくなっている。なおこの場合に滓が第三酸化物を含有していても (H) 値にはほとんど差が生じていないので (H) に対する溶滓の性状は CaO/SiO_2 比ですべて代表できることとなる。

(4) 操業下の溶滓

塩基性高周波炉操業では造滓材が溶鋼の空気酸化を防ぐ目的で機械的に添加されているに過ぎないので, 造滓材の組成が一定である限り平衡状態での (H) は CaO/SiO_2 比を除外して大気中 $\sqrt{P_{H_2O}}$ と一義的に相関すると見て良い。これに対し塩基性電気炉の場合は O_2 ガス吹込前と出鋼前の両段階で (H) を大気中 $\sqrt{P_{H_2O}}$ と CaO/SiO_2 比で規定できるが, なおこのさい認められる諸傾向がさきの合成滓についての実験結果と良く一致していることを Fig. 3 より知ることができる。



○, △, □: Slag at 1570~1590°C just before tapping
●: Slag before O_2 blowing-in

Fig. 3. Hydrogen content in slag as a function of $P_{H_2O}^{1/2}$ in air.

III. 溶滓中の ΣFeO 量について

溶滓中には FeO , Fe_2O_3 が共存していて, ΣFeO は $\Sigma FeO = FeO + 1.35 Fe_2O_3$

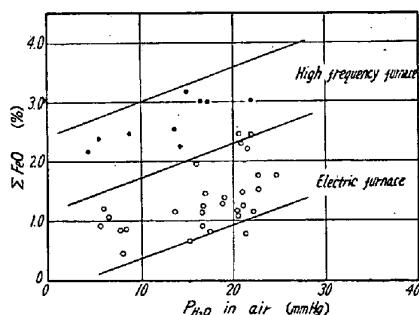


Fig. 4. ΣFeO in slag as a function of P_{H_2O} in air.

として取り扱われるのが普通であるが, 塩基性高周波炉および塩基性電気炉操業下の各出鋼前溶滓では, Fig. 4 に示すとおり ΣFeO が P_{H_2O} に比例して増大しているのを認めることができる。

ところで溶滓の酸化現象に対しては, その機構より見て酸素ポテンシャルの差に基づく溶滓中での酸素移動速度を考慮する必要がある。そこで CaO/SiO_2 比および湯温度を変数として電気炉滓中の ΣFeO との関係調べたが Fig. 5 に見るように無相関な結果しか得られなかった。したがって上記のような還元性溶滓では大気中の P_{H_2O} が酸化程度を規定する主因子であると考えてよからう。

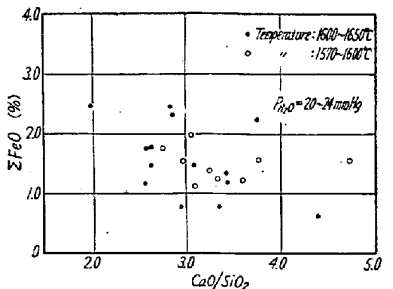


Fig. 5. Variation of ΣFeO in slag with CaO/SiO_2 ratio in slag just before tapping.

IV. 結 言

- 1) 溶滓中の (H) は接触雰囲気中の $\sqrt{P_{H_2O}}$ と相関し, P_{H_2} の影響は受けない。
- 2) 溶滓組成の (H) に対する影響は CaO/SiO_2 比で代表することができてこの比が大きいかほど (H) も大きくなるが, とくに雰囲気中の P_{H_2O} が高い場合にこの傾向がいちじるしくなる。
- 3) 上記の関係は生産操業下の出鋼前溶滓 (H) に対しても, 大気中 $\sqrt{P_{H_2O}}$ および CaO/SiO_2 比との間に同様に成立する。
- 4) 操業下の出鋼時溶滓の ΣFeO 量に影響する主因子は大気中の P_{H_2O} である。

文 献

- 1) P. HERASYMENKO, et al.: Arch. Eisenhüttenw., 14 (1940), p. 109.
- 2) 沢: 鉄と鋼, 42 (1956), p. 638.
- 3) J. CHIPMAN, et al.: J. Metals, 8 (1956), p. 1568.