

鑄型内の溶鋼もまた大気の影響を受けていることとなるので、鑄型内の $\Delta[H]$ には鑄型の通気度が大きな役割をもっているものと考えられる。

なおシェルは砂よりも本質的に多孔質である上に溶鋼が注がれると一層多孔質になる一方、両者の熱伝導

度を比較した場合にシェルが砂より劣るのみでなく結合剤として含まれているレジン分解および燃焼で鑄型内に多量のガスを発生させるとともに鑄物の凝固冷却速度を相当遅らせることが指摘されている³⁾。したがって砂型とシェル型の各鑄物のガス量が Fig. 3 に示したごとく相当にことなりかつシェル型鑄物のガス量の方が砂型の場合より大気中 P_{H_2O} と密接な関係にあつたのは、

① 鑄込時に発生する鑄型内ガス圧がシェルの方が大きく、かつこの鑄型内ガスと大気との交流速度もシェルの方が速い。

② 鑄物の凝固冷却速度がシェルの方が遅い。の各理由によるものと考えられる。

IV. 結 言

造塊時の溶鋼中ガスの挙動を調べた結果、この場合の $[H]$ 量は溶鋼を炉より取鍋に移し鑄型に注入するまでの間は勿論のこと、鑄型に注入した後でも大気中 P_{H_2O} の影響を強く受けていることがわかつた。ただし溶鋼が溶滓と接触する機会をもつ時は両者の水素濃度差に比例した水素の移行が溶滓から溶鋼へ生ずるし、また鑄型の種類によつて鑄込後の状況に差も生ずるので、 $\Delta[H]$ 量を規定するさいには滓の CaO/SiO_2 比および鑄型の種類なども考慮する必要がある。

文 献

- 1) M. N. DASTUR & J. CHIPMAN: Trans. Met. Soc., Amer. Inst. Min., Met. & Pet. Eng., 185 (1949) 441.
- 2) 昭和 35 年 10 月本会講演大会にて発表.
- 3) 三島徳七: “シェルモールド鑄造法” (昭和 30 年)

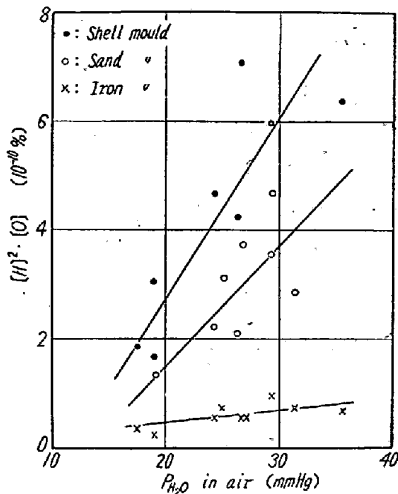


Fig. 3. $[H]^2 \cdot [O]$ in steel after casting as a function of P_{H_2O} in air.

(84) 非金属介在物におよぼす塩基性電気炉操業方法の影響

東都製鋼技術部

工博 浅野栄一郎・○福島 七郎

Influence of the Melting Process in the Basic Electric Furnace on Non Metallic Inclusions.

Dr. Eiichiro ASANO and Sitiro FUKUSIMA.

I. 結 言

圧延鋼材疵の原因追跡の結論として、しばしば非金属介在物の異常介在が指摘され、この起源が製鋼作業にありと推定される場合がある。この原因追跡のさい通常の溶解作業において、製鋼条件と非金属介在物挙動との関係、また鋼中非金属介在物と製鋼条件、造塊条件との関係をあらかじめ把握しておく必要がある。以上の目的から製鋼条件と非金属介在物との関係を追跡したのが本報告である。

II. 試 料

本試料の対象となつた鋼種は塩基性電気炉で溶製した $<0.14\% C, <0.25\% Si, 0.40 \sim 0.60\% Mn$ の 10 溶解であつて、精錬過程中最も重要であると考えられる 5 つの期すなわち ① 溶落時、② 酸化沸騰精錬後、③ 酸化末期いわゆる除滓直前、④ Si-Mn 添加後、⑤ Fe-Si, Al 添加後いわゆる出鋼直前より試料を採取した。なお試料処理ならびに清浄度判定はすべて学振法試料採取ならびに第 3 法によつた。

III. 試 験 結 果

(i) 精錬過程における非金属介在物の一般的変化

精錬各期における非金属介在物の変化の傾向は Fig. 1 のごとくであつて特別な製鋼条件が発生もしくは与えられないかぎり略一定の傾向を示すようである。すな

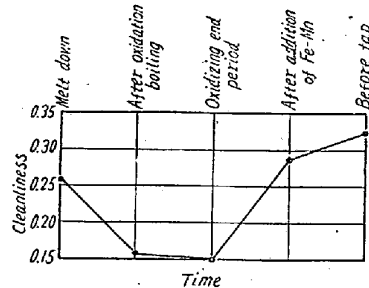


Fig. 1. Behavior of inclusions during the smelting periods.

わち酸化期には沸騰精錬によつて非金属介在物が減少し酸化期末すなわち除滓時には精錬の全過程を通して最も少なくなる。還元期に入ると添加された合金鉄、脱酸剤が鋼中 $[O]$ と反応して脱酸生成物を生じふたたび非

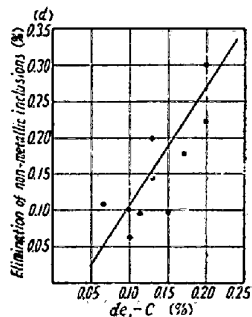
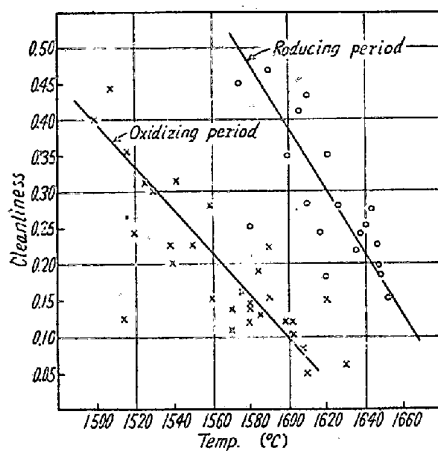


Fig. 2. Relation between the elimination% of non metallic inclusions and the decarbonization%

金属介在物が増加する。

(ii) 各期別製鋼条件と非金属介在物挙動との関係

(a) 酸化期: 酸化期における脱炭量と介在物除去量との間には密接な関係があつて、脱炭量が多いほど介在物除去量が大きい。しかし酸化末期[%C]と同期清浄度との間には Fig. 4



図中 Reducing period とあるは Reducing period の誤り

Fig. 3. Relation between molten steel temperature and cleanliness.

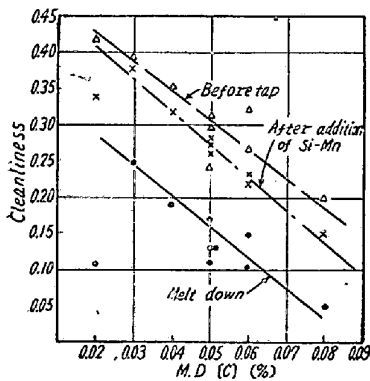


Fig. 4. Relation between melt down C% and cleanliness.

清浄度がよく高温精錬の優位性がうかがわれた。

鋼浴中の [%Mn] と清浄度との関係は Mn が 0.10~0.15%のせまいバラツキ範囲にあつてとくに関係は認められなかつた。

鋼浴中の [%Si] の場合も Si が 0.010~0.020% の

て酸化期における酸化沸騰精錬は [%C] の高いところで行なうべきであつて過酸化もしくは軟溶解は避けるべきである。

酸化期所要時間と介在物除去量との関係は本試験 10 溶解における酸化期所要時間 30~50 分の範囲内では時間が長いほど介在物除去量が大きかつた。

脱炭速度との関係では、試験対象溶解での脱炭速度範囲が 0.0035~0.0050% C でバラツキが少なくその関係は認められなかつた。

鋼浴温度との関係は温度が高いほど清

せまいバラツキ範囲にあつて [%Mn] の場合と同様その関係は認められなかつた。

(b) 還元期: 酸化末期 [%C] と Si-Mn 添加後、出鋼直前時の清浄度との関係は Fig. 4 に示すごとく [%C] の低い場合すなわち鋼浴中 [%O] の多いと考えられる場合ほど清浄度が悪い。

鋼浴温度と清浄度との関係は Fig. 3 に示すごとく温度が高いほど清浄性が向上する。

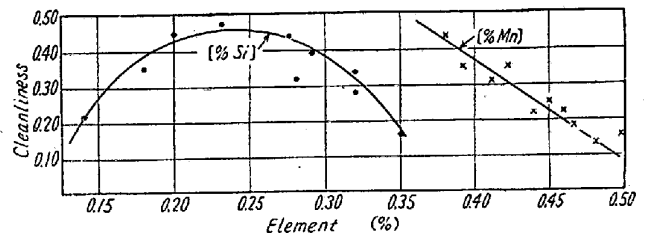


Fig. 5. Relation between [%Si], [%Mn] and cleanliness in refining period.

鋼浴中 [%Si] と清浄度との関係は Fig. 5 に示すように 0.25%Si が最も悪くその前後は良くなる。すなわち 0.25%Si を頂点として拋物線関係にある。

[%Mn] との関係は同じ Fig. 5 に示すように [%Mn] が高いほど清浄性が向上する。

還元期所要時間と清浄度との関係は認められなかつた。

IV. 結 言

本試験結果によれば酸化期の酸化沸騰精錬が非金属介在物除去に最も効果的であるから酸化期は [%C] の高目のところで行なうべきである。酸化末期 [%C] と還元期の各期における清浄度との間には密接な関係があつて軟溶解とか過酸化された湯、すなわち鋼浴中 [%O] の多いものほど清浄度が悪いからこのような状態は極力避けなければならない。鋼浴温度と清浄度との間にも密接な関係があつて酸化期、還元期ともに高温精錬を採用すべきである。また還元期における [%Si], [%Mn], と清浄度との間にも関係がみられたが [%Mn] は製品規格の高目を探り [%Si] は操業状況に応じて製品規格の材質上許されるならば 0.20~0.25%Si 範囲は避けるべきである。