

Fig. 2. Relation between amount of aluminium added in the ladle and % of reduced oxygen in the steel.

Table 3. Conditions at the top of ingots.

	No deoxidation control	Deoxidation control
N	87 heats	81 heats
\bar{X}	1.04	0.99
σ	0.37	0.21

(Note: Numbers show the index of conditions at the top of ingots)

V. 結 言

熔鋼酸素計を使用し、出鋼前に迅速簡易に熔鋼[O]量を測定し、セミキルド鋼の脱酸調整を行なった結果、鋼塊頭部状況は理想とする「膨れ」に近づき、ヒート間のバラツキを小さくすることができた。このことは熔鋼酸素計による脱酸調整の可能性が確認され、有効に活用できることが明らかになった。なお現在、他の鋼種についても試験を実施中であるが、今後広範囲に応用できるものと考えられる。

(62) 低炭素キルド鋼継目無鋼管の内外面疵におよぼす製鋼要因について

住友金属工業和歌山製鉄所

高椋正雄・山崎俊二・津田信二・○荒木泰治

Effect of Steelmaking Process on Surface Defects of the Seamless Pipe of Low-Carbon Killed Steel.

Masao TAKAMUKU, Shunji YAMAZAKI, Shinji TSUDA, and Taiji ARAKI

I. 緒 言

継目無鋼管の内外面疵の原因としては従来より

いろいろ検討されてきたことであるが、その主たる要因は鋼質自体にあることが多い。しかしながら、その直接の原因として未だ明確な結論を得るにいたっていない。本報告では主に脱酸問題に関連した丸鋼の砂疵、非金属介在物の量を製管疵との関連において調査した。

II. 実験方法

丸鋼の鋼質を左右する要因として、炉内鋼浴酸素のばらつきが考えられるが、脱硫強化のための塩基度の増加はある程度避け得られず、それによる弊害の程度を調査しつぎに取鍋 Al 脱酸量の調整法を検討した。実験対象は当所 100 t 平炉にて溶製の低炭素キルド鋼 (C=0.08~0.18%) とし比較的多量のチャージについて 9 t 押湯付鋼塊を分塊圧延後、鋼塊中央部より丸鋼試料を採取し、鋼質試験を行なうとともに同チャージを継目無鋼管に製管し、その内外面の疵の状況を判定した。

製鋼条件は Table 1 に示すような実験法によつた。

Table 1. Variation of steelmaking process.

Experiment	Basicity	Method of Al deoxidation
A	4~5	450 or 500 g / t (almost constant)
B	3~4	ibid.
C	3~4	Varied from 450 to 670 g / t with [C] and [Mn] before alloy addition

III. 丸鋼酸素含有量と製鋼条件

Fig. 1 (a) および (b) に実験法 A, B, C 別に差物前 C および Mn に対して丸鋼全酸素含有量をプロットした。図から判るごとく、鋼浴酸素のばらつきの多いと考えられる実験法 A では差物前 C, Mn の低い場合に酸素はいちじるしく高くなり、B 法ではそれがかなり改善されている。また差物前成分の低い場合に Al 脱酸を強化する実験 C では全体的に酸素値の低い安定した結果を示した。

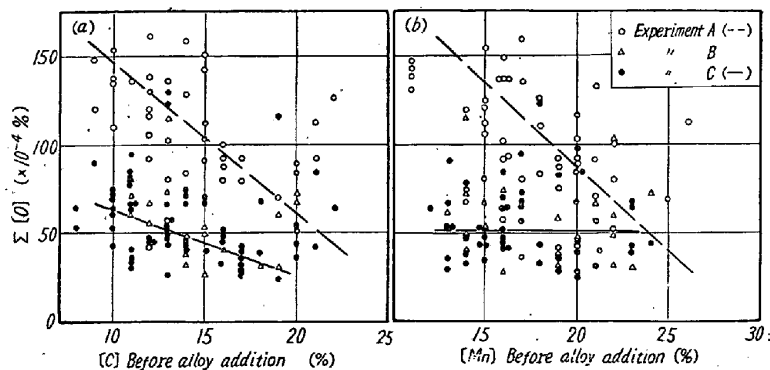


Fig. 1. Relation between carbon and manganese contents before alloy addition vs. billet oxygen content.

IV. 丸鋼酸素含有量と砂疵, 非金属介在物

酸素分析試料と同試料から砂疵, 非金属介在物の分析および顕微鏡測定を行なった結果, 酸素の高い場合には砂疵は多く, A系介在物, および SiO₂ 分析値が高くなることが判明した. しかし一方酸素量の高い場合でも Al₂O₃ としては増加せず, B+C系介在物はむしろ減少する傾向が認められた.

V. 製管疵におよぼす影響

上記鋼質試験を実施したチャージの製管成績を調査すると丸鋼酸素と中疵

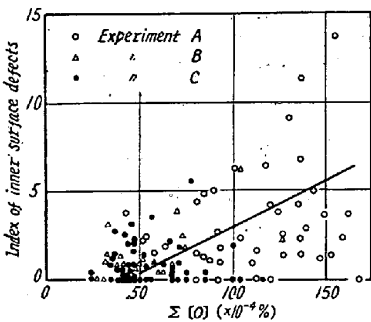


Fig. 2. Relation between billet oxygen content vs. inner surface defects of seamless pipe.

について Fig. 2 に示すごとき傾向が認められる. また砂疵 SiO₂ 値に関してもそれらの値の増すにつれて中疵発生が大となる. 外疵については鋼塊表面欠陥や圧延条件など他要因のはいる余地が多く中疵に比して関係は

有意ではないが同様のことが認められる. 一方, Al₂O₃ との関係はほとんどみられず, Al₂O₃ が比較的高くても製管後の疵とはならないことが判明した.

VI. 非金属介在物の生成条件, 並びに考察

以上の結果からみて鋼質の改善, あるいは製管疵の減少に対しては早期に脱酸生成物を浮上させ丸鋼全酸素量を少なくすること, また酸化物の形態は silicate 系よ

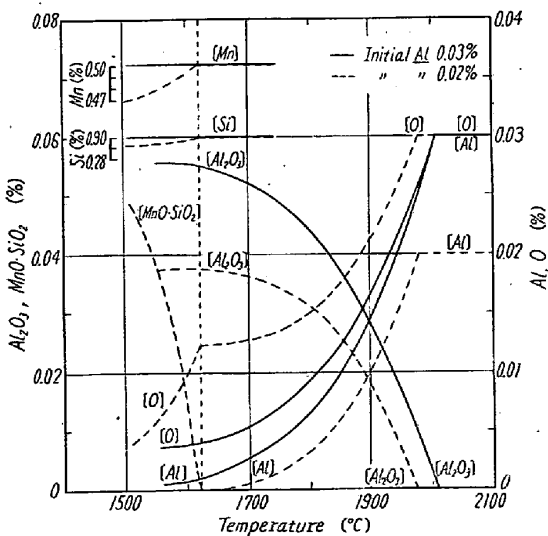


Fig. 3. Variation of deoxidation process in tapped steel initially containing 0.03% O, 0.5% Mn, 0.3% Si.

り Al₂O₃ 系の方が良い結果を与えることが判明した. いま脱酸生成物としての silicate と Al₂O₃ の生成条件を一定鋼浴成分を与えて Al 添加量の差による熱力学的計算結果を示せば Fig. 3 のごとくになる. ここで平衡恒数は CHIPMAN らによる式を用いた. また脱酸生成物として Al₂O₃ の単体, silicate として SiO₂-MnO 二元系を考え, SiO₂, MnO の活量は平衡状態図から推定し, もつともエネルギー的に生成しやすい組成を選んだ. Fig. 3 から Al 添加量の多い場合には少ない場合に比して silicate の生成が非常に抑制されることが明らかである.

また同様に鋼浴酸素の低い場合は高い場合に比して silicate の生成が少ないことも計算上確かめられる.

結言として上記調査結果で丸鋼全酸素量の高い場合は silicate 系介在物も多く, 製管疵が増加したことが判っており, 丸鋼全酸素量は鋼質を判定する指標となる. 鋼質並びに製管歩留向上には塩基度低下による効果ももちろんあるが, 鋼浴酸素を比較的迅速かつ適確に示す差物前成分によつて取鍋への添加量を調整し, 脱酸生成物として早期に生成し, 浮上し易いと考えられる(PLÖCKINGER WAHLSTER: Stahl. u. Eisen, 80 (1960), 659) Al₂O₃ として除去することが望ましく, 丸鋼全酸素量を減少し silicate 系介在物を減少することによつて製管成績を改善することができることが判明した.

(63) 上注ぎ造塊時のスプラッシュに関する基礎的研究

東北大学選鉱製錬研究所

工博 斎藤恒三・工博 川合保治・○津 安英

Fundamental Study on Splashes during Top Pouring.

Dr. Tunesō SAITŌ, Dr. Yasuji KAWAI and Yasuhide Tsu

I. 緒 言

造塊時の鑄造流の流出状況は溶鋼の空気酸化, 空気巻き込み, スプラッシュの発生に影響し製品鋼塊の品質を左右する重要な因子の一つである. 鑄造流の乱れが烈しくなれば空気酸化, 空気巻き込み, スプラッシュは増大するのでできるだけ良好な流れで鑄込まれることが望ましい. 然し実際の鑄造流の REYNOLDS 数は 10⁵ 程度で乱流域にあつて層流は得られず, 写真観察によつてもしばしば烈しい乱れが観察される.

ノズル形状の鑄造流におよぼす影響, 鑄造流の空気酸