

(63) 純酸素転炉操業における溶銑 Si の影響について

(溶銑成分の影響について—Ⅰ)

日本鋼管川崎製鉄所

63253

板岡 隆・斎藤 剛・伊藤雅治・○木村成人

On the Influences of Si Content in Hot Metal in LD Process. 1379~1380.

(Some study on the influence of hot metal components—Ⅰ)

Takashi ITOOKA, Katashi SAITŌ, Masaharu ITŌ and Narito KIMURA.

I. 緒 言

主原料の 70% 以上が溶銑である純酸素転炉においては、溶銑成分の製鋼反応におよぼす影響は非常に大きい。従つて安定した操業を行なうためには、溶銑各成分の影響を十分把握することが必要である。このような目的から、当日本鋼管川崎製鉄所転炉工場においては数次にわたる操業試験を行なつてきたが、前回は溶銑 [Mn] の影響について報告したのに引き続き今回は溶銑 [Si] の影響について報告する。

II. 試験方法

1) 溶銑 Si の調整

当工場での溶銑 Si 含有率の範囲は通常 0.55~0.85% であるが、この試験では特別に適宜 Fe-Si を溶銑鍋内に添加し、Si 含有率を 0.55~1.10% の範囲に亘つて調整した。

2) 試験鋼種

吹錬状況の最も安定した A 鋼種 (C < 0.10, O₂ 圧: 8~8 kg/cm²), B 鋼種 (C < 0.20, O₂ 圧: 8~7 kg/cm²) の 2 鋼種を対象とした。

3) 焼石灰配合率

Fig. 1 に示す如く溶銑 Si% の変化に応じて鋼滓塩基度をできるだけ一定にするように焼石灰使用量を調節したが、その使用量は溶銑 Si% が高くなるに従つて、若干鋼滓塩基度が低下する傾向にある。これは溶銑 Si% が高い場合に同一鋼滓塩基度にする、鋼滓量が極端に増加し、噴出などの現象が増加するためこれを防止するためである。

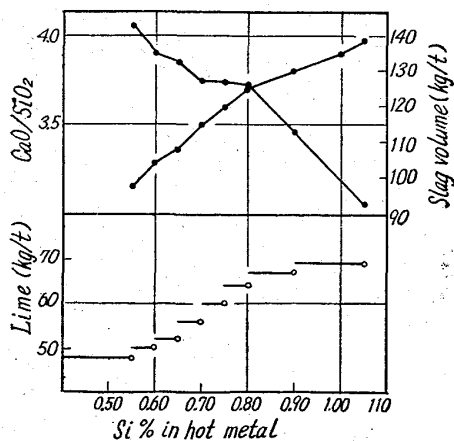


Fig. 1. Lime consumption and basicity V. Si% in hot metal.

4) その他

溶銑成分の如き吹錬以前の条件の吹錬状況におよぼす影響は、吹錬状況の変動により打ち消されがちであるゆえ、溶銑配合率、媒溶剤使用量および酸素使用量などは一定とした他、試験期間は炉況の最も安定している炉令 100~200 回の時期を選び吹錬の安定化をはかつた。

III. 実験結果

i) 溶銑 Si% と屑鉄配合率との関係

溶銑 Si% の変化および溶銑配合率 (100%-屑鉄配合率%) の変化に対する熱的關係を求めると

$$\Delta\alpha = 0.144\alpha \cdot \Delta[\text{Si}]_p \dots\dots\dots (1)$$

α : 溶銑配合率

$[\text{Si}]_p$: 溶銑中の Si%

ただし Si の燃焼熱.....6.750 kcal/kg

溶銑配合変化による熱量の変動 470 kcal/kg

(1) 式に当工場の基準溶銑配合率 $\alpha = 85\%$ の値を入れると

$$\Delta\alpha = 12.2\Delta[\text{Si}]_p \dots\dots\dots (2)$$

Fig. 2 に当工場の実績を示すが、これによると係数が理論値より大きい値を示している。これは一般に溶銑 Si% の増加は溶銑温度の上昇を伴うためである。

ii) 溶銑 Si% と終点 C% との関係

Fig. 3 に酸素使用量を一定とした場合の溶銑 Si% と終点 C% との関係を A・B 2 鋼種について示す。

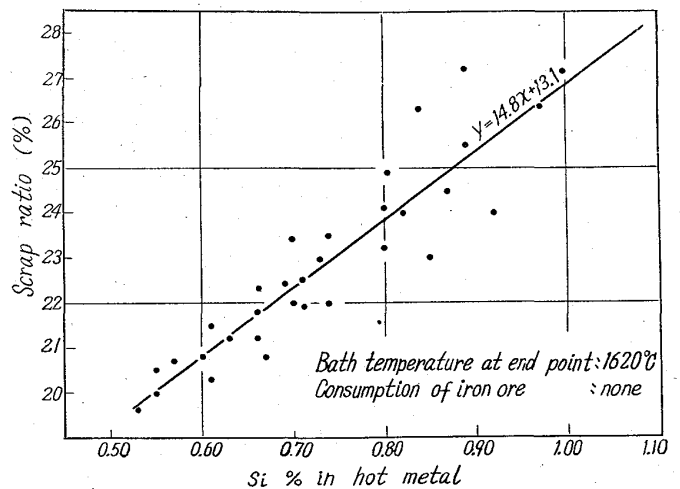


Fig. 2. Relation between Si% in hot metal and scrap ratio.

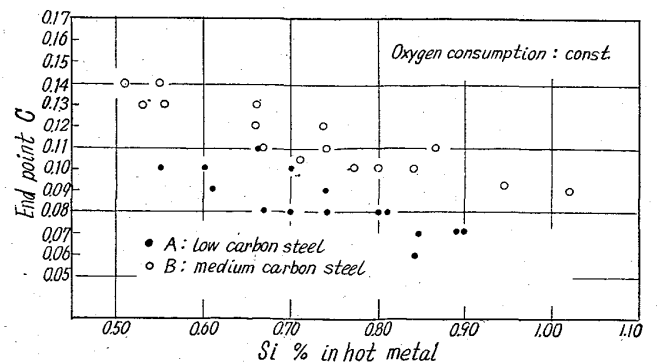


Fig. 3. Relation between Si% in hot metal and end point C.

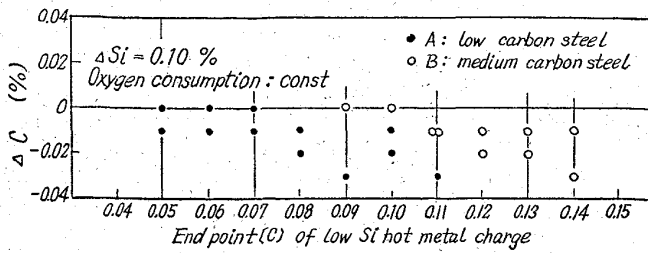


Fig. 4. Relation between end point C and ΔC .

2 鋼種ともに溶銑 Si の増加により終点 C% は低下する傾向がみられるが、これは溶銑 Si の増加により吹錬初期に急激な温度上昇が起り脱炭速度が促進されることを示すものと考えられる。また高石灰配合、低圧吹錬による B 鋼種の勾配が A 鋼種の勾配より少ないことから、鋼滓量および吹錬圧力の影響も大きいことが判る。

iii) 溶銑 Si% の相違による終点 C% の変化

連続せるチャージを 2ch 選定し、一方のチャージの溶銑はそのままの状態で使用し、他方のチャージの溶銑は溶銑鍋の中に Fe-Si を添加することにより前者の溶銑 Si% より 0.10% 高くした状態で使用し、この両チャージを同一酸素使用量で吹錬した場合、両チャージの終点 C% にいかなる差が生ずるかを示したものが Fig. 4 である。図中の $\Delta C\%$ は高 Si% 溶銑使用チャージの終点 [C]% から低 Si% 溶銑使用チャージの終点 [C]% を引いた値である。図より溶銑 Si の高いチャージが例外なく終点 C は低い値を示し、更にこの差は同一鋼種では終点 C を高く吹きとめた時ほど著しい。

この関係も A・B 鋼種を比較することにより高石灰配合、低圧吹錬の場合 (B 鋼種) は、差の表れ方が高炭側

にずれることが判る。

IV. 溶銑 Si% と脱磷率、脱硫率との関係

Fig. 5 に示す如く溶銑 Si の増加に伴ない脱磷率は低下、脱硫率は上昇する傾向がある。

溶銑 Si が高い場合の鋼浴の急激な温度上昇と激しい脱炭反応が脱硫にはプラス、脱磷にはマイナスとして働くものと考えられる。しかし脱磷については溶銑 Si の増加に対する焼石灰の増量が少なく、塩基度が若干低下する他、螢石使用量が一定であるため鋼滓の増加に伴ない流動性は低下する傾向がありこの影響も無視できない。

V. 溶銑 Si% と製鋼歩留の関係

溶銑 Si が低い場合には、石灰の鋼滓化の遅れや鋼滓量の少ないことにより鋼滓による溶鋼の被覆作用が低下するため、物理的な地金飛散による歩留低下があり、また逆に溶銑 Si が高い場合には、鋼滓量増加による鋼滓中への鉄損失の増加により矢張り歩留が低下している。

IV. 結 言

1) 溶銑 Si% が高い場合は、脱炭が促進され同一酸素使用量では終点 C は低い値となる。また鋼滓量の増加および低圧吹錬は、この溶銑 Si% の影響を打ち消す方向に働く。

2) この溶銑 Si% の終点 C におよぼす影響度は、終点 C% を高くとめる時程大きく表われる。

3) 溶銑 Si% が高い程脱硫率は向上し、脱磷率は低下する傾向がある。

4) 溶銑 Si% が高い場合も低い場合もその原因は異なるが製鋼歩留は低下する。

なお、脱磷率に対しては鋼滓塩基度および流動性の影響があり、脱硫率については溶銑 Si% の低い場合は一般に溶銑温度が低く、ソーダ灰脱流を行なったときの混銑炉滓が混入しがちであるため、転炉々内での復硫などの問題があり脱硫率が悪くなっているが、これは今後の検討課題である。

669,184,244,66:669,14h
241,4
(64) 水江転炉における低窒素リムド鋼

溶製の基礎条件の研究

(純酸素上吹き転炉製鋼法における窒素の挙動について—II)

日本鋼管技術研究所 63254

○川上 公成・藤井 隆

〃 水江製鉄所 岸田 正夫

Fundamental Consideration About the Melting of Low Nitrogen Rimmed Steel at Mizue LD Plant.

(Behavior of nitrogen in oxygen converter steelmaking— I) 1380~1382

Kiminari KAWAKAMI, Takashi FUJII and Masao KISHIDA.

I. 結 言

すでに述べたように、純酸素上吹き転炉製鋼法においては、鋼浴反応は激しい脱炭反応の結果発生する多量

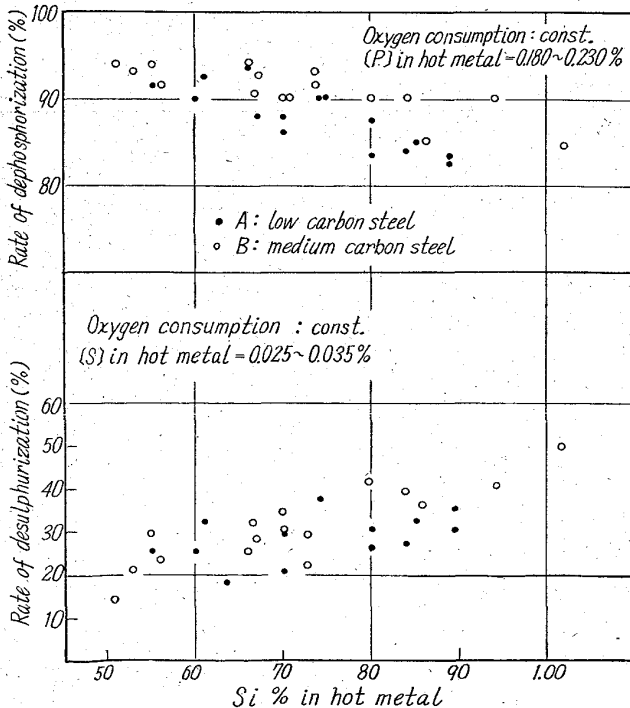


Fig. 5. Relation between Si% in hot metal and dephosphorization and desulfurization.