

(118) ステンレス鋼精錬における脱硫反応について

(ステンレス鋼の電気炉精錬に関する研究 - I)

八幡製鉄 光製鉄所

工博 大岡耕之

○ 福山尚志 西田作章

1. 緒言

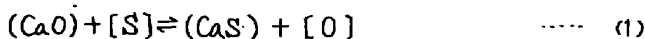
脱硫は、精錬作業における主要因のひとつであり、高炉、平炉および電気炉の脱硫反応については、多数の報告がなされている。しかしステンレス鋼の電気炉における脱硫反応に関する報告はきわめて少ない。本報告は、40t電気炉の仕上期前後におけるSの挙動を調査解析して、ステンレス鋼の脱硫によぼす各種の要因について検討したものである。

2. 調査方法および調査結果

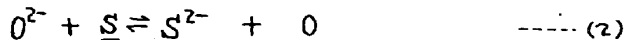
40t電気炉にて、還元末期(SR)、出鋼前(BT)、出鋼後(AT)の各期に、タコツボにて、メタル及びスラグを採取した。対象鋼種は、SUS27が9ch、SUS24が4ch、SUS29が7chである。装入Sの30%は、還元末期までに脱硫され、出鋼後には、70%程度まで脱硫されている。

3. 考 察

ステンレス鋼の電気炉における脱硫反応は、次式であらわされる。



または、



したがって、脱硫反応の平衡定数(K)は、

$$K = a(\text{S}^{2-}) \cdot a_{\text{O}} / a(\text{O}^{2-}) \cdot a_{\text{S}} \quad \text{---- (3)}$$

ゆえに、メタル、スラグ間のSの分配は、

$$\log a(\text{S}^{2-}) / a_{\text{S}} = \log a(\text{O}^{2-}) / a_{\text{O}} + \log K \quad \text{---- (4)}$$

こゝで、次のように仮定すると

$$a(\text{S}^{2-}) \simeq (\% \text{S})$$

$$a(\text{O}^{2-}) \simeq N_{\text{CaO}}, \quad (N_{\text{CaO}} \text{ はスラグの CaO のモル分率})$$

Sの分配の理論式は、次のようになる。

$$\log (\% \text{S}) / a_{\text{S}} = \log N_{\text{CaO}} / a_{\text{O}} + \log K \quad \text{---- (5)}$$

(5)式の関係は、図1のごとく、出鋼前後で2本の線に区別されるが、 N_{FeO} で補正すると、図2の如く、一本の直線にまとまり、図2から次式が求まる。

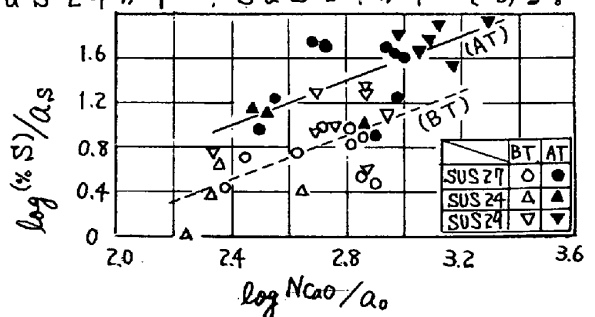
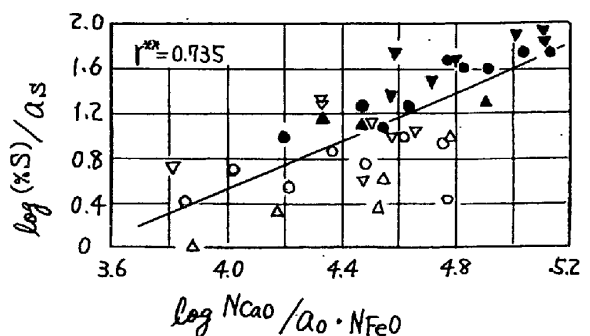
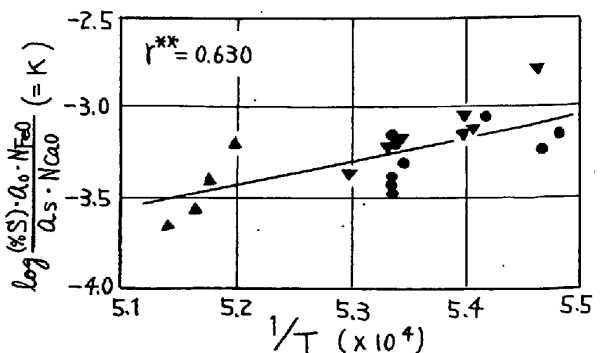
$$\log (\% \text{S}) / a_{\text{S}} = 1.068 \log N_{\text{CaO}} / a_{\text{O}} \cdot N_{\text{FeO}} - 3.748 \quad \text{---- (6)}$$

脱硫平衡定数(K)と溶鋼温度(T)とは、図3のごとき関係があり、図3から次式が求まる。

$$\log K = 12050 / T - 9.697 \quad \text{---- (7)}$$

ゆえに、40t電気炉における、メタル、スラグ間のSの分配式として、(6)および(7)式から、次式が求まる。

$$\log \frac{(\% \text{S})}{a_{\text{S}}} = \log \frac{N_{\text{CaO}}}{a_{\text{O}} \cdot N_{\text{FeO}}} + \frac{12050}{T} - 9.697 \quad \text{---- (8)}$$

図1. $\log N_{\text{CaO}}/a_{\text{O}}$ と $\log (\% \text{S})/a_{\text{S}}$ との関係図2. $\log N_{\text{CaO}}/a_{\text{O}} \cdot N_{\text{FeO}}$ と $\log (\% \text{S})/a_{\text{S}}$ との関係図3. $1/T$ と $\log \frac{(\% \text{S}) \cdot a_{\text{O}} \cdot N_{\text{FeO}}}{a_{\text{S}} \cdot N_{\text{CaO}}}$ との関係