

(61)

電弧炉精錬における脱リン平衡

神戸製鋼所 中央研究所

○出口幹郎 岡村正義

成田貴一

1. 緒言

従来、平炉、転炉における脱リン平衡についてはかなり多くの報告がなされているが、電弧炉精錬について検討した報告はほとんど見られない。また電弧炉ばかりでなく、脱酸後の復リン現象が精錬上の問題となる。そこで電弧炉精錬におけるスラグ-溶鋼間のリンの分配について平衡論的見地より総合的に検討したところ、2、3の新しい知見を得たので報告する。

2. 実験方法

試料は当社高砂工場の15ton、60ton電弧炉の通常操業においてそれぞれ10Heats、18Heats採取した。精錬法はすべて還元期を有し、対象鋼種は0.2~0.3% Cの低合金鋼に限定した。

3. 結果および考察

まず酸化期、還元期を含む全データについて、従来報告されている代表的な平衡式と比較検討した。各研究者の使用したスラグ、溶鋼の組成にはかなりの差があり、単純には比較できないが、従来の平衡式と一致するものは皆無であった。しかし相関性のかなり良いものはあり、その結果を表1に示す。これ以外の研究者(H. Schenekら、K. Balajivaら、P. Herasymenkoら、E.T. Turkdoganら)による平衡式では、とくに還元期のデータが説明できないという結論を得た。このように本研究結果が従来の平衡式と異なる主原因は[P]、[O](FeO)、(P)、(CaO)のレベルが本データとかなり異なっていることにある。

つきに表2に示すように、電弧炉精錬過程におけるスラグ-溶鋼間のリンの分配が非常に単純な式によつて表わされるということを見出した。また表2の(B)、(C)式よりスラグ-溶鋼間のリンの分配がスラグ中のT.Feによつてほとんど支配されているということがわかる。さらにスラグ中のT.Feが塩基度と[O]に関係があるということを考慮すれば、脱リン、復リンの現象がスラグ中のT.Feと温度によつて統一的に説明できるものと考えられる。

表1 従来の平衡式との比較

研究者名	平衡式	回帰式	相関係数	試料数
W.A. Fischer, H.vom Ende	$K = \frac{1}{[\%P]^2} [\%O]^5$ $\log K = \frac{53000}{T} - 19.4$	$\log K = \frac{39720}{T} - 7.23$	0.631	188
T.B. Winkler, J. Chipman	$K_p = \frac{[\%P]}{[\%O]^{1.5} [\%CaO]}$ $\log K_p = \frac{27667}{T} - 28.73$	$\log K_p = \frac{66200}{T} - 23.1$	0.841	188
G.W. Healy	$\log \frac{[\%P]}{[\%O]} = \frac{22350}{T} + 2.08 \log [\%CaO]$ $+ 2.5 \log (\%T.Fe) - 16.0$	$\log \frac{[\%P]}{[\%O]} = 0.337 \left(\frac{22350}{T} + 2.08 \log [\%CaO] \right)$ $+ 2.5 \log (\%T.Fe) - 16.0 + 0.65x$	0.891	224

表2 本研究結果

	回帰式	相関係数	試料数
A	$\log \frac{N_{P_2O_5}}{[\%P]^2 [\%O]^5} = \frac{61000}{T} - 21.7$	0.801	222
B	$\log \frac{[\%P]}{[\%O]} = \frac{7530}{T} + 1.09 \log (\%T.Fe) - 3.89$	0.938	222
C	$\log \frac{[\%P]}{[\%O]} = 1.11 \log (\%T.Fe) - 0.017$	0.875	222

ただし、Niはi成分のモル分率、(%i) [%j]はスラグ中i成分、溶鋼中j成分の重量百分率を意味する。

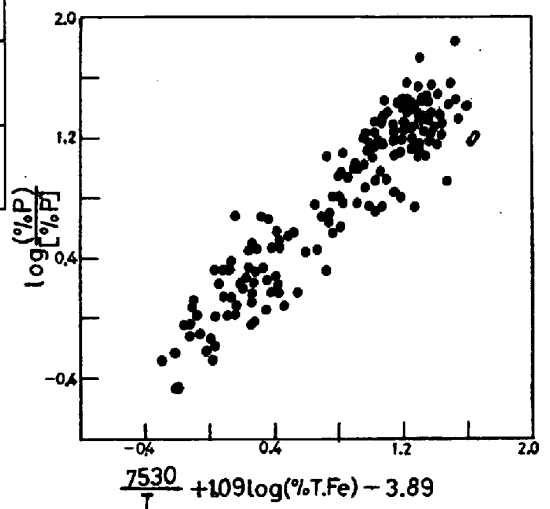


図1 リンの分配と温度、T.Feとの関係