

使用により促進される。

(3) 熔解末期のスラグ ( $\Sigma Fe$ ) は酸素を使用した場合高い値を示しており、また酸素使用量が不適切な場合温度上昇が少く脱炭が促進される傾向があるので、適切な酸素使用基準、熔落条件について標準作業の設定を行った。

(4) 以上の条件を考慮し、適切な酸素使用およびスラグ調整を行った場合、精錬期の鋼浴性状は酸素を使用しなかつた場合とほとんど差異は認められず、製品品質におよぼす影響は少ないものと考えられる。

(5) 鋼浴中のガス成分中、水素および窒素に対しては酸素の使用は良好な影響をあたえる。

文 献

- 1) 太田, 他: 鉄と鋼第 54 回講演大会報告.
- 2) J. A. Charles et alii: Oxygen in Iron and Steel Making (1956).

(49) 2, 3 の 塩 基 性 電 気 炉 に お け る  
 熔 鋼 の 脱 炭 反 応 速 度 に つ い て

On the Reaction Velocity of Decarburization in the Steel Bath of Some Basic Electric Furnaces

K. Ikeda.

尼崎製鉄呉製鋼所 ○池 田 健 治

I. 緒 言

エルー式 30t 電気炉, 同 6t 電気炉およびレクトロメルト式 10t 電気炉の操業において酸化期間中 C および O の分析試料を採取してその量を知り各炉について脱炭反応の速度恒数をもとめた。またこれと関連してエルー式 6t 電気炉において種々の  $[\Sigma C]$  に対する速度恒数および鋼浴中において起ると考えられる  $3nFe + nC \rightleftharpoons (Fe_3C)_n$  式反応の解離恒数をもとめた。

II. エルー式 30t 電気炉同 6t 電気炉およびレクトロメルト式 10t 電気炉における熔鋼の脱炭反応速度

1. 図法により速度恒数をもとめる場合

鋼浴の分析によつて実験的に脱炭曲線と  $[FeO]$  曲線とをもとめる。これら両曲線より平均  $-d[C]/dt$  および平均  $[FeO][C]$  をもとめて前者を縦軸, 後者を横軸にとつて両者の関係を図示し (a) 式における  $k_1$  および  $k_2^{II}$  したがつて  $k_2^I$  をもとめる

$$-d[C]/dt = k_1[FeO][C] - k_2^{II} \dots \dots \dots (a)$$

ただし  $k_2^{II} = k_2^I \cdot P_{CO}$

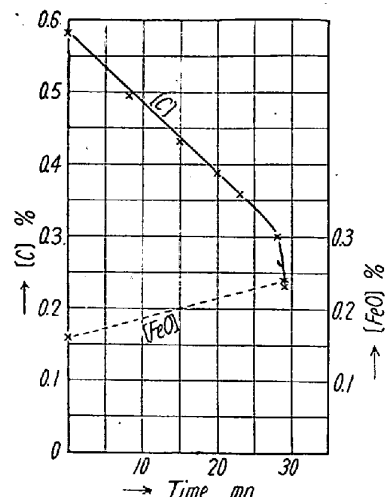


Fig. 1. Relation between the refining time and the concentration of FeO, C in the steel bath. (E 58-260. 10 t Lectromelt furnace)

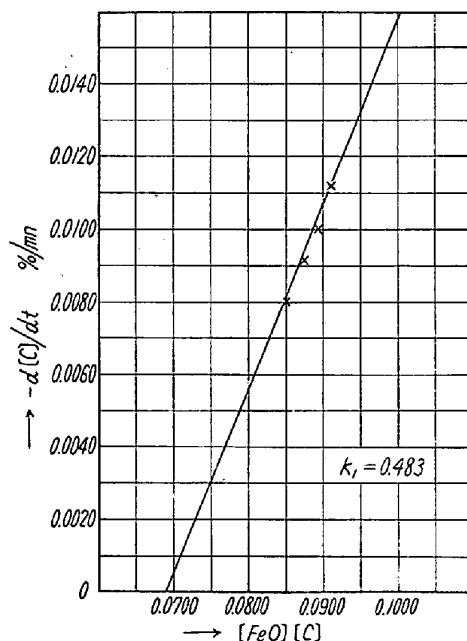


Fig. 2. Relation between  $-d[C]/dt$  and  $[FeO][C]$  (E 58-260. 10 lectromelt furnace)

Fig. 1 および Fig. 2 はその 1 例を示す。

斯くしてもとめられた速度恒数は Table 1 に示したようにエルー式 30t 電気炉, 同 6t 電気炉およびレクトロメルト式 10t 電気炉の順に大となつてゐる。同表に掲げた数値は各炉について装入地金の全熔時における熔鋼中の C が約 0.3% より約 0.7% までのもの 5 種あるいは 6 種の平均値を示す。

2. 計算式により速度恒数をもとめる場合  
 計算式を (b) および (c) とする

Table 1. Velocity constant obtained by drawing method.

Furnace	Velocity constant. (Average)		
	$k_1$	$k_2^{II}$	$k_2^I$
30 t Héroult furnace	0.205	0.01284	0.01167
6 t Héroult furnace	0.342	0.01258	0.01141
10 t Lectromelt furnace	0.472	0.01518	0.01374

$$k_1 = t_2([C]_0 - [C]_1) - t_1([C]_0 - [C]_2) / \left\{ n \int_0^{t_1} [C] dt + n' \int_0^{t_1} t [C] dt \right\} - t_1 \left\{ n \int_0^{t_2} [C] dt + n' \int_0^{t_2} t [C] dt \right\} \dots (b)$$

$$k_2^{II} = ([C]_0 - [C]_1) \left\{ n \int_0^{t_2} [C] dt + n' \int_0^{t_2} t [C] dt \right\} - ([C]_0 - [C]_2) \left\{ n \int_0^{t_1} [C] dt + n' \int_0^{t_1} t [C] dt \right\} / \left\{ t_2 \left\{ n \int_0^{t_1} [C] dt + n' \int_0^{t_1} t [C] dt \right\} - t_1 \left\{ n \int_0^{t_2} [C] dt + n' \int_0^{t_2} t [C] dt \right\} \right\} \dots (c)$$

もめられた速度恒数は Table 2 に示す通りであつて Table 1 に掲げた数値に比して大差はない。

Table 2. Velocity constant obtained by the formula.

Furnace	Velocity constant. (Average)		
	$k_1$	$k_2^{II}$	$k_2^I$
30 t Héroult furnace	0.220	0.01556	0.01413
6 t Héroult furnace	0.339	0.01129	0.01029
10 t Lectromelt furnace	0.463	0.01417	0.01289

3. Table 1 と Table 2 とに示した速度恒数の平均値

Table 3. Average velocity constant.

Furnace	Velocity constant. (Average)		
	$k_1$	$k_2^{II}$	$k_2^I$
30 t Héroult furnace	0.213	0.01420	0.01290
6 t Héroult furnace	0.341	0.01194	0.01085
10 t Lectromelt furnace	0.468	0.01468	0.01331

III. エル一式 6t 電気炉における種々の  $[\Sigma C]$  に対する熔鋼の脱炭反応の速度恒数と解離恒数

鋼浴の脱炭が (d) 式に支配されるものと考えれば  $[\Sigma C]$  に一定の値を与え  $[\text{FeO}]$  のみを変化せしめることによつて得られる  $[\text{FeO}][\Sigma C]$  の値と  $-d[\Sigma C]/dt$  との関係は 後者を縦軸に前者を横軸にとつて図示せられ、前述同様にしてその速度恒数をもとめることができる。

$$-d[\Sigma C]/dt = \alpha[\text{FeO}][\Sigma C] - k_2[\text{Fe}]P_{\text{CO}} \quad (d)$$

Fig. 3 はその 1 例を示し、もめられた速度恒数は Fig. 4 にこれを示す。ただし Fig. 4 中の  $k_2^I$  は (e) 式によつてもとめた。

$$k_2^I = 0.458 \times 10^{-4} [\text{Fe}] \dots \dots \dots (e)$$

つきに鋼浴中において起きると考えられる (f) 式反

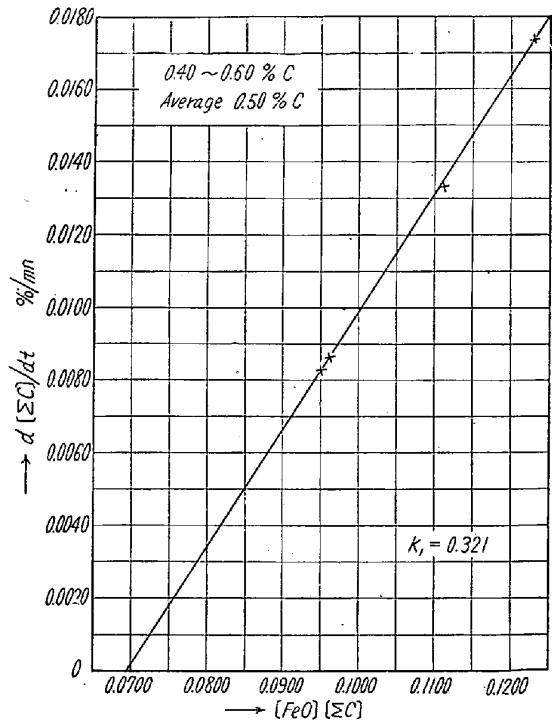


Fig. 3. Relation between  $-d[\Sigma C]/dt$  and  $[\text{FeO}][\Sigma C]$  (6t Héroult furnace)

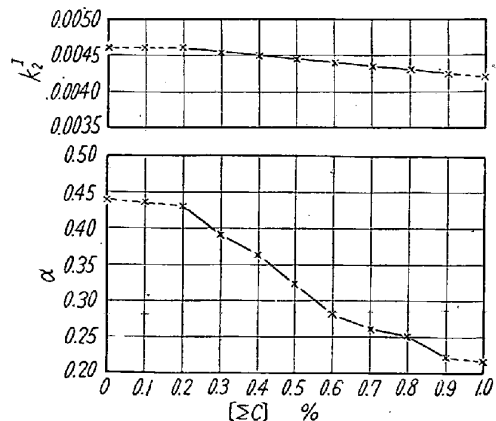
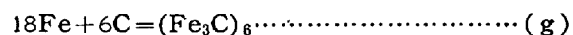
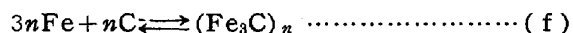


Fig. 4. Relation between  $[\Sigma C]$  and  $\alpha, k_2^I$ .

応において  $n=6$  とおいた式すなわち (g) 式反応の解離恒数  $D$  は (h) 式によつて示される。



$$D = [\text{C}]_6 / [\text{C}]^6 [\text{Fe}]^{18} \dots\dots\dots (h)$$

ただし  $[\text{C}] = (\Sigma \text{C}) \cdot \alpha / 0.440$

この計算の結果  $\log D$  は  $[\Sigma \text{C}]$  の値に関せず約 12 となりかなりよく一致することを示した。

IV. 結 言

(1) 3種の電気炉について熔鋼の脱炭反応の速度恒数を図法と計算とによつてもとめた結果両者の間には大差なくその平均値は Table 3 に示したとおりであつて、しかもエル式 30t 電気炉, 同 6t 電気炉およびレクトロメルト式 10t 電気炉の順に大となつてゐる。

(2) エル式 6t 電気炉において種々の  $[\Sigma \text{C}]$  に対する熔鋼の脱炭反応の速度恒数をもとめた。その結果速度恒数は  $[\Sigma \text{C}]$  が増加するにしたがつて減少する。

(3) また解離恒数  $\log D$  は  $[\Sigma \text{C}]$  の値に関せず約 12 となる。

(4) 本研究の範囲内において以上の結果となるが、なお将来引続いて研究の要あるものとする。

文 献

- 1) 沢村: 理論鉄冶金学。
- 2) Schenck: Physikalische Chemie der Eisenhüttenprozesse。

(50) 鋼浴中における V による脱酸反応とその平衡恒数

On Deoxydation Reaction by Vanadium in Molten Steel and its Equilibrium Constant

H. Sawamura.

京都大学名誉教授 沢 村 宏

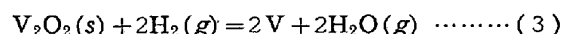
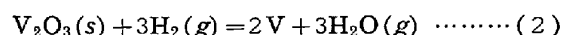
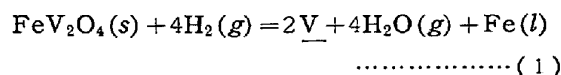
I. 緒 言

鋼浴中における V による脱酸反応とその平衡恒数については今までに Chipman-Dastur<sup>1)</sup>, 成田氏<sup>2)</sup>の研究およびソ連における研究<sup>3)</sup>が知られているにすぎない。以下にこれら 3 つの研究を詳細に検討した結果を述べる。

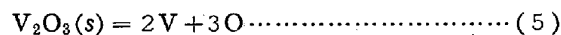
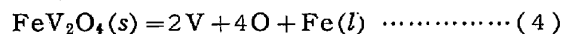
II. 従来の研究の検討

従来の研究ではいずれにおいても  $\text{Fe}-\text{V}-\text{O}-\text{H}_2-\text{H}_2\text{O}$  平衡系について  $[\% \text{V}]$ ,  $[\% \text{O}]$  および  $P_{\text{H}_2\text{O}}/P_{\text{H}_2}$  の相互関係を測定する方法がとられている。Chipman-Dastur と成田氏の  $1,600^\circ\text{C}$  における実験結果はよく一致し、こ

れらの研究者は  $[\% \text{V}]$  が  $0.16\%$  以下の鉄浴分野では (1) 式反応,  $0.16\%$  以上の鉄浴分野では (2) 式反応の平衡が成立することを認めているが、ソ連研究結果は前者といちじるしく異なり、 $[\% \text{V}]$  が  $0.27\%$  より低い鉄浴分野では (1) 式と (2) 式の反応の平衡が成立するが、 $0.27\%$  より高い鉄浴分野では (3) 式の反応の平衡が成立することを示している。



いま Chipman-Dastur および成田氏が上記の実験によつて得た資料を著者の方法<sup>4)</sup>にしたがつて処理して (4) 式および (5) 式の反応の  $1,600^\circ\text{C}$  における平衡恒数あるいはそれと温度との関係式を求めた結果を示すと表に示すごとくである。



	Chipman-Dastur の資料による	成 田
$\log K_1$ $= \log a_{\text{V}}^2 a_{\text{O}}^4$	$-7.41(1,600^\circ\text{C})$	$-\frac{44,704}{T} + 16.51$
$\log K_2$ $= \log a_{\text{V}}^2 a_{\text{O}}^3$	$-5.99(1,600^\circ\text{C})$ $\left(-\frac{42,803}{T} + 16.86\right)^*$	$-\frac{42,300}{T} + 16.62$

- 註1)  $a_{\text{V}}$ ,  $a_{\text{O}}$  はそれぞれ  $\text{Fe}-\text{V}$ ,  $\text{Fe}-\text{O}$  2元系溶液における V, O の 1% Henry 溶液を標準状態とする V, O の活量
- 2) \* 熱力学的計算による。

III. 結 言

1) 鋼浴中における V による脱酸反応は (4) 式および (5) 式で示されるものであると考える方が至当である。

2) 鋼浴中における (4) 式と (5) 式の反応の平衡恒数式としては表に示す成田氏の式が一応推奨できる式であると考えられる。

3) Chipman-Dastur の実験資料を用いて同氏等と同様の方法によつて熱力学的再計算を行い、(5) 式反応の平衡恒数式を表に示すように決定し、さらに  $\text{Fe}-\text{V}$  2元素鋼浴における  $\gamma_{\text{V}}^0$  が  $0.33$  なる結果を得た。

文 献

- 1) J. Chipman-M. N. Dastur: T. AIME, 191 (1951) 111.
- 2) 成田貴一: 日本学術振興会第 19 委員会製鋼協議会提出論文 (19 委, 4920), (1958).