

(100) 転炉脱炭反応に及ぼす諸要因の影響

(転炉吹錬の脱炭反応について-Ⅱ)

八幡製鉄技術研究所 工博 一 戸 正 良 ○ 宮 村 紘

I 諸 言

塩 紀代美

転炉の脱炭反応は吹止〔O〕の dynamic controlにおいても、また他反応への影響においても重要な反応である。既に試験転炉の脱炭を調査し、その結果を発表したが今回は、さらに温度およびスラグの影響などについてのべる。

Ⅱ 実験および解析法

実装入は 2.5 T、溶銑配合率は 100% である。初装入副材料は焼石灰およびホタル石であり、場合によつて川砂も使用した。ヒートによつては初装入量を変え、スラグ量は大巾に変えた。ランスは 12 mm 径の単孔であり、吹錬中に炉肩部の孔から試料採取および測温を通常 2 分以下の間隔で行なつた。一部のヒートについては Si 吹き後に温度調整あるいは完全排滓を行ない、再吹錬をしている。解析は、初期・中期・末期で各成分の推移が異なるため、各期に分けて重回帰分析を中心に行つた。

Ⅲ 解析結果

1. 吹錬初期 [Si] が 0.1 % になるまでを初期とし、その間における酸素反応効率、各元素への酸素分配などを検討した。

a) 酸素反応効率 中期に比して低く 60~90% 内であり、主として溶銑組成で異なる。

$$\eta_{O_2}(\%) = 332 C_p + 10.6 S_{ip} + 17.1 M_{np} - 0.027 L_o - 0.111 W_{cao} - 60.4 \dots 1) \quad r=0.75 \quad n=44$$

[L_o : 浴深 (mm), W_{cao} : 石灰量 (kg/T), C_p , S_{ip} , M_{np} : 溶銑組成 (%)]

b) 各元素への酸素分配 溶銑組成、送酸条件、浴深および石灰量によつて異なる。

2. 吹錬中期

a) 中期の酸素効率 ジェット侵入深さの増加あるいは末滓化石灰量の減少にともない増加する。

$$\eta_{O_2}(\%) = 0.039 L - 0.108 V_T^{C=1\%} + 0.093 S V^{C=1\%} + 73.0 \dots 2) \quad r=0.61 \quad n=62$$

[L : ジェット侵入深さ (mm), SV : スラグ量 (kg/T), SV_T : {スラグ量+末滓化石灰量} (kg/T)]

b) 中期の (T, Fe%) 送酸条件で大巾に異なり、ジェット侵入深さの増加にともない減少する。さらに温度および (CaO/SiO₂) の影響が多少認められる。

3. 吹錬末期

a) 末期の脱炭 [末滓化石灰量(+スラグ量)]あるいは (CaO/SiO₂) の減少にともない、 k_{II} ($= \frac{d^2c}{dt^2}$) および k'_{II} ($= \frac{1}{2.3c} \frac{dc}{dt}$) は増加し、脱炭速度が低下し初める O 濃度は減少する。しかし温度の影響は小である。また、 k_{II} は送酸速度の増加、ランス高さの減少あるいは浴深の減少により増加することが確認された。

$$k'_{II} \times 10^3 = 3.05 S V_T^{C=1\%} - 28.3 S V^{C=1\%} - 1.00 (CaO/SiO_2)^{C=1\%} + 0.31 T + 259 \dots 3) \quad r=0.68, n=44 (v_{O_2} \text{一定})$$

$$k_{II} \times 10^3 = 1.11 v_{O_2} - 0.25 L_o - 0.08 h + 0.43 S V^{C=1\%} - 0.25 S V_T^{C=1\%} + 38.7 \dots 4) \quad r=0.78, n=62$$

[T : 温度 (°C), v_{O_2} : 送酸速度 (Nm³/T), h : ランス高さ (mm)]

b) 末期の Fe 酸化 [末滓化石灰量(+スラグ量)]あるいは (CaO/SiO₂) の減少にともない減少する。しかし温度の影響は小であり、無視し得る。また末期の Fe 酸化量は送酸速度の減少あるいはランス高さの上昇にともない増加する。

$$\begin{aligned} & \text{中期から } O = 0.05\% \text{ までの Fe 酸化量 (kg/T)} \\ & = 0.118 S V_T^{C=1\%} + 36 (CaO/SiO_2)^{C=1\%} + 6.6 \times 10^{-3} T^{C=1\%} + 0.029 L - 31.0 \dots 5) \quad r=0.72, n=44 \\ & \quad (v_{O_2} \text{一定}) \end{aligned}$$