

(7) 出鉄(滓)時における湯面形状の検討

高炉下部ガス流れに関する検討(オ4報)

住友金属 中央技術研究所 赤松経一
羽田野道春
栗田興一

I. 緒言 高炉の大型化, 高圧化に伴い, 出鉄速度が増加し, いわゆる出鉄荒れ現象の多発が見られる。この現象を解明するためには, 出鉄(滓)中の炉内溶鉄(滓)の挙動を明らかにする事が必要である。そこで, “高炉内ガス流れに関する検討”の一環として, 溶鉄(滓)の挙動をオ3報¹⁾に述べた数式モデルを用いてシミュレートを試みた。

II. 結果

1. 貯鉄期の湯面形状 羽口からの衝風の影響による, 湯面高さの, 炉内半径方向偏差は, 出鉄(滓)中の, 湯面高さ半径方向偏差に比し極めて小さく, 出鉄荒れに及ぼす影響は無視し得る。

2. 出鉄(滓)中の湯面形状の変化 炉床半径 5m, 出鉄口径 60φを用いた時の出鉄中の湯面形状の経時変化を図1に示す。これより次の事が結論出来る。

a. 出鉄初期には, 出鉄口上部周辺で, 極端に湯面が降下した湯面形状を持つ。出鉄末期では, 30分後湯面が示す様に, 出鉄口上部で凹形に陥没する。(溶滓の場合も同様)

b. 湯面の傾斜は, 炉壁より $0.3R$ (R ; 炉床半径) 迄は急激で, これ以上炉芯側では, ほぼ均一に湯面が降下する。したがって, 出鉄荒れが起こり始めても, なお, 炉内に溶鉄(滓)が多量に残っている事が予想される。

(溶滓の場合 特に顕著)

c. 仮りに溶鉄温度が, 1500℃から1700℃に上昇したとすると, 湯面の半径方向偏差は, よりフラットになり, 炉芯側の湯面降下が促進され, 出鉄荒れは遅延する。溶滓の場合, 溶鉄に比べて, 温度の影響はさらに大きい。

3. 出鉄(滓)速度に及ぼす温度, 送風圧の影響

出鉄(滓)中の出鉄(滓)速度の変化を図2に示す。送風圧の上昇 $2 \rightarrow 4 \text{ atm (abs.)}$ により, 出鉄速度で 3.4 m/sec の差, 出滓速度で, 5.4 m/sec の差が生じる。一方, 溶鉄で $1500 \rightarrow 1700^\circ\text{C}$ の温度上昇により出鉄速度は 0.2 m/sec 低下するのみである。出鉄速度より出滓速度の方が大であるのは, 密度の影響である。

4. 出鉄口口径の変化 出鉄口径の増加により, 単位時間当り出鉄量が増加する事により, 湯面高さの半径方向偏差が大きくなり, 出鉄荒れ開始時の炉内残鉄(滓)量が増加する。(図3)

III. 結言

以上の結果から明らかなる様に, 出鉄荒れ防止のためには, 単位時間当り出鉄量の減少, 及び, 炉床の冷え込み防止が, もっとも効果的と判断される。

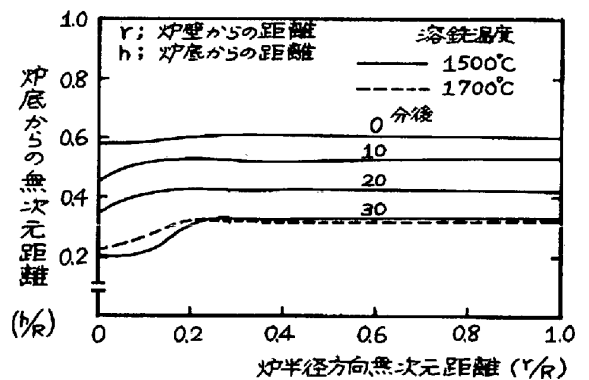


図1 出鉄中における湯面高さ半径方向分布

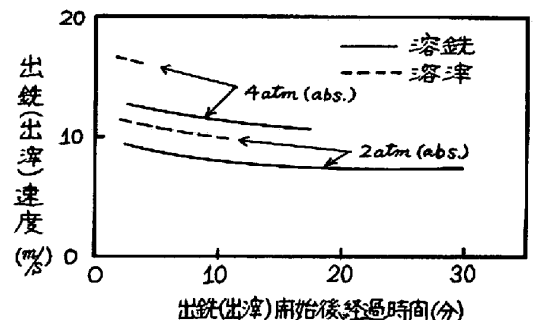


図2 出鉄(滓)中の出鉄(滓)速度の変化

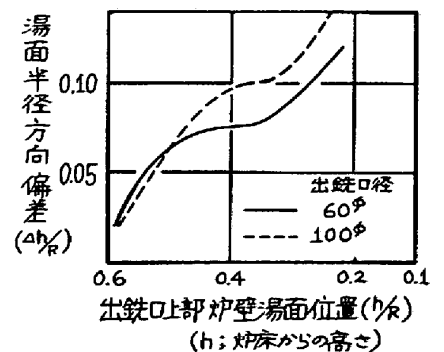


図3 出鉄中湯面半径方向偏差に及ぼす出鉄口径の影響

文献 1) 羽田野, 竹内, 栗田 鉄と鋼, 59 (1973) No. 4 P32.