

(129) 高炉溶銑流の解析 (炉床銑滓流制御に関する研究 - 6)

新日本製鐵(株)基礎研究所 ○矢代弘克 工博 大野二郎 中村正和
 東京大学工学部金属工学科 綾 信博 工博 吉沢昭宣

1. まえがき 高炉解体調査により、炉床に溶銑の停滞層が存在すると推定されるので、水モデル実験と数値解析を用いて停滞現象を調べ、¹⁾ 前回、報告した。実炉サイズで溶銑流の数値解析をした所、温度の初期条件を変えることにより流れのようすが一変することが確認された。

2. 停滞層の形成 Fig. 1 は、停滞層が形成される過程での流線の例である。縦 2 m、横 14 m の溶銑プールに上から 1500 °C の溶銑が一様に滴下している。右下側から 1.2 ~ 1.8 m のレベルが出銑口に対応して、溶銑が排出される。底板温度は 1200 °C に保ってある。最初、溶銑は上面で 1500 °C、底面で 1200 °C とし、中間の温度は直線的に変化している (「linear」)。図は、出銑を開始して 2 分後の状態で、出銑口の下端以下のレベルには殆んど主流が流れ込まず、渦が生成・消滅している。これは、停滞層が形成されつつあることを示す。

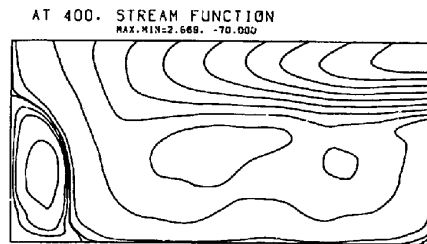


Fig. 1 停滞層の形成

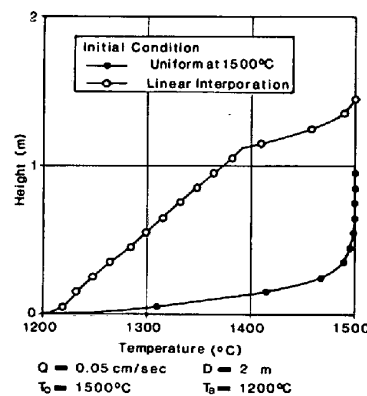


Fig. 2 炉床の温度分布

3. 温度の初期条件による変化 初期温度分布として、全体を一様に 1500 °C (「uniform」) にして底板のみ 1200 °C で冷却し始めると、停滞層の厚みはずっと薄くなる。Fig. 2 は、上述した二種の初期条件において、出銑開始 47.5 分後の温度分布である。「linear」の場合は、底板から 1.1 m の高さまでは、ほぼ直線的に温度が上昇しているが、そこから急激に上昇して、1500 °C に達する。これは、厚い停滞層ができたことによる。「uniform」の場合は、底板から急激に温度が上昇して 1500 °C に達している。溶銑プールに滴下した溶銑は、緩やかな渦を作りながら排出される。停滞層は温度勾配のついた底の薄い部分に限定される。

このように異なった温度分布の時間的推移を示すものとして 1470 °C の高さの経時変化を示したのが Fig. 3 である。「linear」の場合、最初急激に下降するが、時間と共に緩やかになり定常状態にいたる。「uniform」

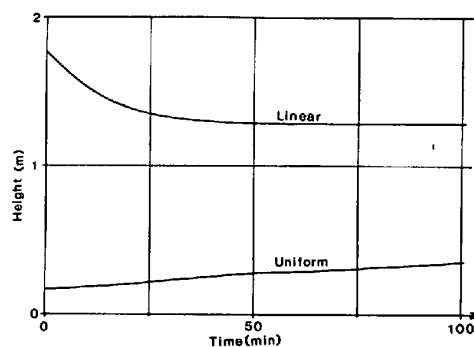


Fig. 3 1470 °C の高さの時間経過

の場合、最初から緩やかに上昇する。図より、少なくとも数時間以内で両者が一致することはないと推定される。このような温度分布の差は炉底の温度を大きく変化させている。

【参考文献】 1) 大野他：鉄と鋼 67 (1981) S 724