

(91) スラブ連鋳機における冷却水自動制御について

川崎製鉄 水島製鉄所 小川正勝 ○山崎順次郎

橋 林三 大森 尚

技術研究所 理博 野崎 努

1. 緒言 連鋳機の2次冷却帯における鋳片の表面温度推移および矯正時の表面温度は、表面欠陥に大きな影響を与えることはよく知られている。水島製鉄所に設置された垂直型のNO.6連鋳機では、タンディッシュの流量制御機構にフロコン式スライディングゲートを使用しているため、モールド内湯面自動制御は、鋳造速度調整方式を採用している。鋳造速度の変動に対処し、かつ精度の高い冷却水制御を実施するために、専用の計算機を設置し、比水量制御および表面温度制御を実施している。

2. 計算機の制御機能 本計算機は、モールド冷却水の制御、2次冷却水の自動制御（比水量制御、表面温度制御）のほかスプレイノズル詰りの自動検出、冷却水その他の操業監視などの機能を有する。

2.1. 比水量制御；2次冷却水量は、上部ゾーンでは表面縦割れ防止を主眼として一定の弱水量密度とし、それ以後矯正点までの温度推移を制御するため、総比水量が一定となるように制御される。すなわち、2次冷却帯を等間隔に区分し、実績比水量（ℓ/Kg）をトラッキングして区分毎に積分し、目標比水量に合わせるようにフィードバックする。

2.2. 矯正点表面温度制御；矯正点における実績表面温度をフィードバックし、目標温度になるように下部ゾーンの設定比水量を補正する。フィードバックループは速度依存性の強い無駄時間系であるため、冷却モデルをもとにした無駄時間補償方式を、採用している。

3. 使用結果

3.1. 比水量制御；実績比水量は設定比水量に対して±2%の範囲に制御されており、1次元非定常モデルによる計算結果と実績表面温度を対比して図1に示す。また矯正点での計算温度と実績温度の関係を図2に示す。計算温度に対し±20℃前後の変動が認められ、冷却水温、機械の熱保有量などの影響と考えられる。

3.2. 表面温度制御；図3に表面温度制御の1例を示し、図4に

目標温度と実績温度の対比を示す。目標温度に対し±10℃前後に制御されており、操業条件の

変動は、吸収されている。

4. 結言

鋳片の2次冷却水制御を計算機により自動制御することにより、安定した表面温度制御が可能になった。この制御機能の活用により鋳片表面は稼働当初より、既設連鋳機と同等のスラブ表面性状が得られている。

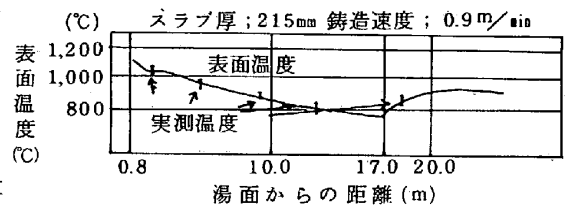


図1. 計算表面温度と実績温度の比較

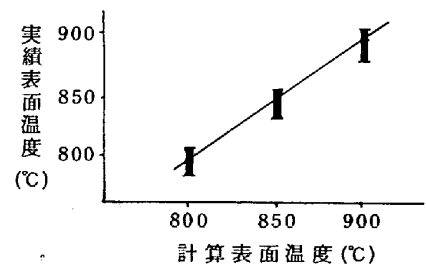


図2. 矯正点における計算表面温度と実績表面温度の比較

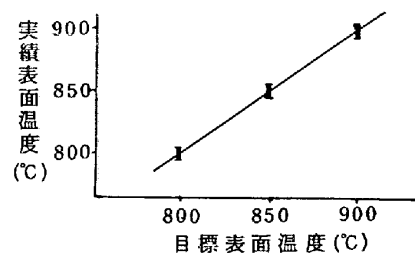


図4. 矯正点における目標温度と実績温度

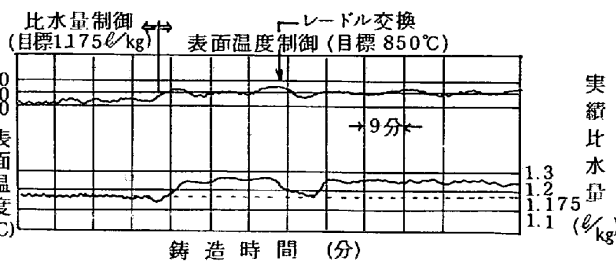


図3. 表面温度制御の1例