

川崎製鉄 千葉製鉄所 ○反町健一 上田典弘 越川隆雄
技術研究所 I博 垣生泰弘 赤山晋司

1. 緒言：千葉第2連鋳機は我が国で唯一のVöest-IIIマシンであり次の特色を有する。

(1) 鋳片サポートロールの小径多分割によるバルジング防止。(2) 湯面下2.4mの垂直化による非金属介在物の依滅。(3) 鋳片の斬次曲げ方式採用による歪速度の依滅化。これらの特徴は高速鋳造時に特に有利である事が証明されたので以下に報告する。

2. 内部割れ： ロール間バルジングの鋳込方向分布をスラブ内温度分布を考慮した弾塑性梁計算で求めると、湯面から16.4mの位置に急激なピークがあり、ユニットの継目でロールピッチが1箇所だけ広い事と対応している。実際に内部割れを生じたスラブの調査結果も上記位置で割れ発生があった事を示している。2次冷却水量を変化させ鋳込方向のスラブ表面温度を2色高温計で測定した結果を図1に示した。

2次冷却を強化したタイプAの場合内部割れの発生は無いが、タイプBのスラブでは大きな内部割れが見られた。該当位置のスラブ表面温度、ロールピッチと内部割れの発生を定量的に評価するため、弾塑性応力計算を行ないバルジングに伴う凝固前面最大引張歪の等歪線図を作製し、内部割れの実績と共に図2に示した。タイプAの急激な複熱現象は内部割れには影響の小さい事を理論計算によって確認した。

3. 凝固係数： スラブに複合鉄を打ち凝固係数を測定した結果を図3に示した。比水量一定であっても鋳込速度の増大によって凝固係数が大きくなる傾向が得られた。

4. スラブ表面状況： 冷延鋼に比べ厚板鋼は表面割れ感受性が高く、適切なモールドパウダーの選定が大切である。パウダー粒度、鋳造速度と表面縦割れの関係を図4に示した。これより、1300℃のパウダー粒度と表面縦割れの発生しない最高鋳造速度との関係は $\eta(1300^\circ\text{C}) = (1.73/\sqrt{v_{\text{max}}})^3 \sim (1.85/\sqrt{v_{\text{max}}})$ ---- (1) 式で示された。

5. 非金属介在物： 鋳造速度が大きくなると溶鋼中の介在物浮上が困難となる事が考えられる。スラブ表面部の大型介在物量は鋳造速度の増加により減少する傾向がみられたが、スラブ内部の介在物量は粒径により季節が異なる。即ち100 μ ~250 μ の介在物量は鋳造速度と共に増加するが、UT欠陥などの原因となる250 μ 以上の介在物量は1.4 $\%$ 分までほとんど増加が見られず、垂直曲げ型機の有利性が示された。これらの現象を円弧型連鋳機と対比させて理論的に考察した。

6. 結論： 千葉第2連鋳機において得られた高速鋳造時の特徴的な2・3の現象についてまとめた。

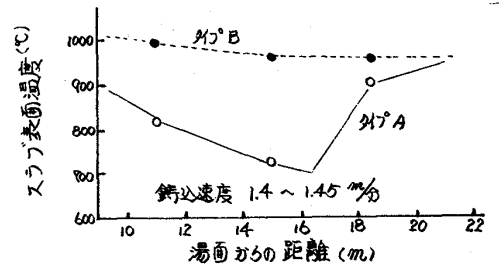


図1 スラブ表面温度変化

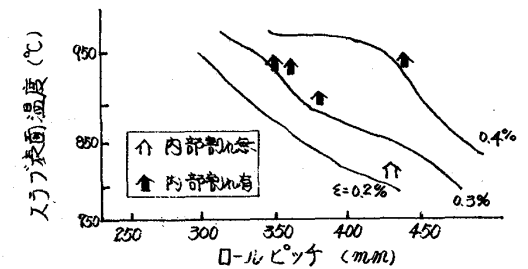


図2 バルジング歪の等歪線図 (鋳込速度 1.4~1.5%)

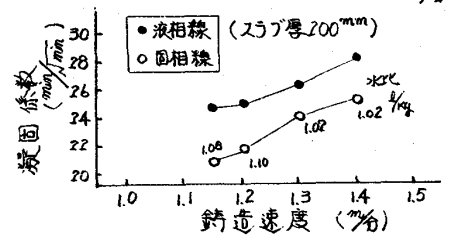


図3 鋳造速度と凝固係数

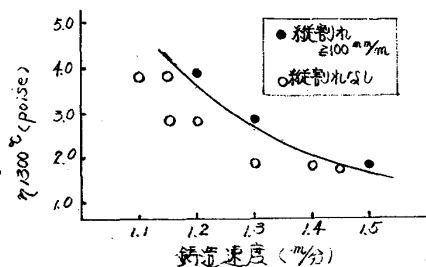


図4 表面割れとモールドパウダー

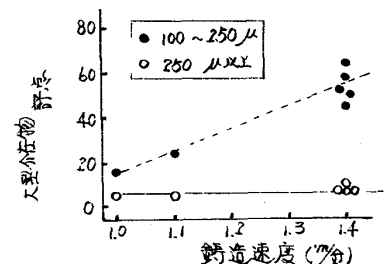


図5 鋳造速度と大型介在物