

(150) 高級棒鋼の連鋳化のための表面欠陥および表層内部割れの防止

川鉄・技研・水島研究室 ○野崎 努 村田賢治

伊丹俊夫

川鉄・水島製鉄所

児玉正範 深井 真

吉門照幸 福永修三

1. 緒言

高級棒鋼用の連鋳化にあたり、大型ブルーム(300×400)では広面部の冷却がスラブ的な様相を呈し、表面欠陥や表層部の内部割れを誘起し、機械構造用鋼丸棒での磁粉探傷欠陥が増加するため、これらの防止技術の確立を行つた。

2. 実験方法

連鋳機は4ストランドあり、鋼種およびタンディッシュまでの条件は一定にし、モールド以降の条件をストランドごとに変化させた。表面欠陥についてはブルームを酸洗して観察し、さらにピレット圧延後には磁粉探傷によつて調査した。表層内部割れは横断面のS-プリントと染色探傷により観察した。

3. 実験結果と考察

3. 1. 表面欠陥

ピレットにおける磁粉探傷欠陥を分類すると内部酸化を伴う疵74%、脱炭組織を呈するものが59%となつており、鋳造時のブルームの表面割れが原因である。これらの欠陥はほとんどが30mm以下の長さであり、素材ブルーム面との対応は上・下面で発生する疵が圧倒的に多く全体の90%以上を占めた。

0%が高く、鋳片幅が広くなると割れ感受性が高くなるので、鋳型抜熱および2次冷却パターンが表面欠陥防止には重要となる。

2次冷却パターンに関しては、操業時の冷却水による鋳片表面温度の解析から、頭部強冷は旧オーステナイト粒界割れを増長させる傾向を見出し、伝熱解析によるブルーム用の冷却パターンの作製や、その他操業条件との効果から割れ防止を実現した。

3. 2. 表層部の内部割れ

表面欠陥対策に適用した頭部弱冷パターンはブルームの表面割れを減少し、製品合格率を大きく向上できた(図1参照)。しかし、弱冷化しすぎるとブルーム表面近傍の内部割れを増加させる。

表層に近づきすぎるとこの割れの1部がピレット圧延時に表面に露出することもある。

鋳型内での抜熱特性による凝固厚みの確保が重要であることがわかり、鋳型抜熱におよぼすパウダー、冷却水量および鋼種の影響を図2のように見出した。鋳型抜熱量 $Q$ 、鋳造速度 $v$ 、長短辺の和を $(a+b)$ とすると、図3に示すように $Q/\{v \cdot (a+b)\}$ を13,000 kcal/m<sup>2</sup>以上にすることにより内部割れ防止が可能となり、高級棒鋼の連鋳化を実施している。

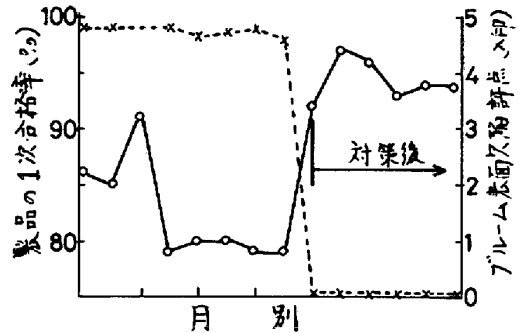


図1. ブルーム表面欠陥と製品の1次合格率の月別推移

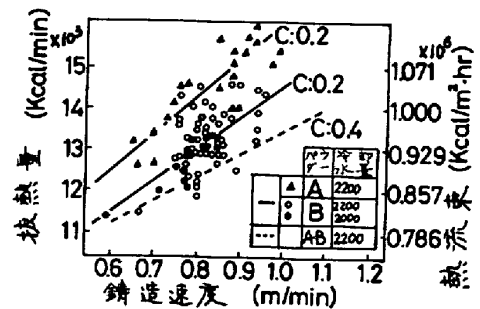


図2. 鋳型抜熱量におよぼす鋳造速度とモールド・パウダーの影響

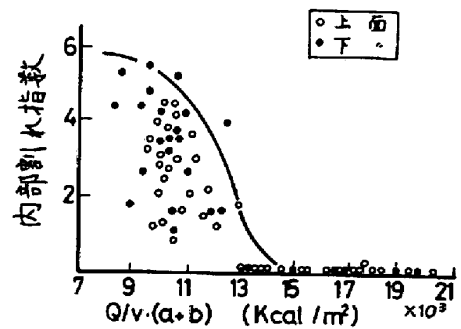


図3. 内部割れにおよぼす抜熱量、鋳造速度の影響